Suomalaisen Eläin- ja Kasvitieteellisen Seuran Vanamon
Kasvitieteellisiä Julkaisuja.
Osa 3. N:o 3.
Annales Botanici Societatis Zoologicæ-Botanicæ Fennicæ Vanamo.
Tom. 3. N:o 3.

ÄYRÄPÄÄNJÄRVEN VESIKASVILLISUUDESTA

LEO POHJALA

37 tekstikuvaa ja 40 tekstitaulukkoa.

Deutsches Referat:
Über die Wasservegetation des Äyräpäänjärvi-Sees.

HELSINKI 1933

HELSINKI 1933
SUOMALAISEN KIRJALLISUUDEN SEURAN KIRJAPAINON OY.

ALKULAUSE.

Karjalan-kannaksella on rikkaasta linnustostaan kuuluisaksi tullut Äyräpäänjärvi, josta maine on levinnyt maamme rajojen ulkopuolellekin. Monet asianharrastajat ovat vaivautuneet tänne nähdäkseen Äyräpäänjärven harvinaisen rikkaan lintumaailman. Mutta suurelle kotimaiselle yleisölle ja vieläpä monelle lintujen ystävällekin Äyräpäänjärvi pysyi miltei salattuna aarteena, kunnes maisteri E. Merikallio komealla lintutieteellisellä kirjallaan »Äyräpäänjärvi» v. 1929 paljasti järven ihmeet laajempien piirien tietoon.

Äyräpäänjärven ainutlaatuinen lintumaailma saa suurelta osalta kiittää olemassaolostaan järven erikoisen rehevää ja lajirikasta kasvillisuutta, joka tarjoaa linnuille erinomaisia turva- ja pesimispaikkoja. Jo ennestään on myöskin Äyräpäänjärven kasvimaailma ollut huomion kohteena, ja floristit ovatkin tehneet tuloksellisia retkeilyjä Äyräpäänjärvelle. Ikäänkuin uudestaan herättivät sitten maisteri Merikallion »Äyräpäänjärvi»-teoksen ilmestyttyä sen monet kuvat ja erikoinen, joskin luonnollisesti lyhyehkö kasvillisuuskuvaus mielenkiinnon myöskin Äyräpäänjärven omalaatuiseen kasvillisuuteen.

Keväällä 1929 sain kehoituksen ryhtyä yhdessä yliopp. neiti Laini Pantsarin kanssa tutkimaan kasvitieteellisenä pro gradu-työnämme Äyräpäänjärven vesikasvillisuutta. Kehoitusta seuraten saavuimme järvelle samana kesänä, joskin vasta hyvän joukon heinäkuun puolella, ja aloimme perehtyä järven vesikasvillisuuteen. Ensimmäisen kesän (1929) aikana oli työmme yhteistä. Elokuun puolivälissä työmme keskeytettyämme voimme olla tyytyväisiä tuloksiin, vaikkakaan ne, riippuen työn laadun uutuudesta, eivät olleetkaan varsin suuret. Seuraavana kesänä erikoistuimme kumpikin alusta lähtien omalle alallemme. Tämän esityksen laatijan tehtäväksi jäi tällöin yksinomaan selvittää järven erilaisten vesi-

kasviyhdyskuntien sosiologiaa. Yliopp. L. PANTSARin tutkimusten pääkohteena oli taasen vesikasvien autekologia. Kolmantena kesänä (1931) tutkin Äyräpäänjärven tärkeimpien vesikasvilajien kasvimassan tuottoa painokvantitatiivista menetelmää käyttäen.

Töiden suunnittelussa ja tulosten lopulliseen painokuntoon saattamisessa on läheisenä neuvonantajanani ollut opettajani prof. K. LINKOLA, joka m.m. henkilökohtaisesti kävi minua tutkimusalueella opastamassa. Hänelle pyydän lausua kunnioittavimmat kiitokseni. Kiitollisuuden velassa olen myöskin tri M. J. KOTILAISELLE, joka on tarkastanut käsikirjoitukseni ja määrännyt sammalnäytteet, ja Vanamo-Seuralle sekä Suomen Turkiseläinten Kasvattajain Liitolle, jotka taloudellisesti ovat avustaneet työtäni stipendejä myöntämällä, edellinen kesäksi 1930, jälkimmäinen 1931. Työtoverilleni yliopp. L. PANTSARille olen syvästi kiitollinen, saadessani käyttää monin tavoin hyväkseni hänen erikoistutkimustensa tuloksia. Äyräpäänjärven linnuston vartijalle hra T. TOUROSELLE lausun myöskin tässä yhteydessä parhaat kiitokseni monista Äyräpäänjärveä ja sen kasvillisuutta koskevista arvokkaista tiedonannoista sekä kaikesta siitä auliista avusta, minkä häneltä olen saanut töitteni käytännöllisen puolen järjestelyssä.

SISÄLLYSLUETTELO.

Sivu

I. Maantieteellis-hydrografinen kuvaus 1
II. Käytetyistä tutkimusmenetelmistä 10
III. Kasvillisuuden yleispiirteet 15
IV. Vesikasviyhdyskuntien kuvaus 22
1. Kortteikot 22
Equisetum fluviatile-ass. 22
2. Vesisaraikot 25
Carex rostrata-ass. 25
3. Ruovikot 27
Phragmites communis-ass. 27
Phragmites—Equisetum-sekoittumisvyöhyke 29
Phalaris arundinacea-ass. 31
Fluminia arundinacea-ass. 32
Glyceria aquatica-ass. 37
Typha latifolia-ass. 41
Scirpus lacustris-ass. 43
Sc. lacustris—Nuphar luteum-ass. 47
Sc. eupaluster-ass. 48
Butomus umbellatus-ass. 49
4. Ilmalehtisten ruohojen yhdyskunnat 51
Sparganium ramosum-ass. 51
Sp. simplex-ass. 53
Alisma plantago-ass. 55
Alisma—Equisetum-sekoittumisvyöhyke 56
Menyanthes trifoliata-ass. 57
Calla palustris-ass. 59
Lysimachia thyrsiflora-ass. 61
Stachys paluster-ass. 62
Ranunculus lingua-ass. 64
Sagittaria sagittifolia-ass. 65
5. Vesisaha-yhdyskunnat 67
Stratiotes aloides-ass. 67
6. Nuottaruoho-yhdyskunnat 69
Lobelia dortmanna-ass. 69

Sivu

7. Kellulehtisten yhdyskunnat ... 71
Nuphar luteum-ass. ... 71
Nymphaea candida-ass. ... 72
Potamogeton natans-ass. ... 73
Sparganium natans-ass. ... 74
Polygonum amphibium-ass. ... 75
8. Uposruohojen yhdyskunnat ... 76
Potamogeton perfoliatus-ass. ... 76
P. alpinus-ass. ... 77
P. obtusifolius-ass. ... 77
P. panormitanus-ass. ... 78
P. rutilus-ass. ... 78
Batrachium peltatum-ass. ... 79
Myriophyllum alterniflorum-ass. ... 80
Juncus supinus (f. *fluitans*)-ass. ... 80
Callitriche autumnalis-ass. ... 81
9. Näkinpartais-yhdyskunnat ... 81
Chara fragilis-ass. ... 81
Nitella flexilis-ass. ... 82
10. Pohjaruohojen yhdyskunnat ... 82
Isoëtes lacustre-ass. ... 82
Subularia aquatica-ass. ... 83
Elatine hydropiper-ass. ... 84
11. Vesisammalistot ... 85
Drepanocladus fluitans coll.—*Calliergon giganteum*-ass. ... 85
12. Irtokellujain yhdyskunnat ... 85
Hydrocharis morsus ranae-ass. ... 85
Lemna minor—*L. polyrrhiza*-ass. ... 87
V. Luettelo assosiaatiokuvausten yhteydessä mainituista kasvilajeista 89
VI. Kasvillisuuden nuoruus ... 91
VII. Rengaskasvustot ... 93
VIII. Äyräpäänjärven järvityyppi ... 99
IX. Painokvantitatiiviset määräykset ... 101
Kirjallisuusluettelo ... 106
Deutsches Referat ... 107

I. MAANTIETEELLIS-HYDROGRAFINEN KUVAUS.

Äyräpäänjärvi on Karjalan-kannaksella n. 60° 37' pohjoista leveyttä ja n. 40 km Viipurista itään. Suurin osa järveä on Muolaan pitäjän alueella; luoteisin osa on Heinjoen ja pohjoisin Äyräpään pitäjää.

Äyräpäänjärvi on kahtena erillisenä, pinta-alaltaan melkein yhtä suurena osana, joita yhdistää Leinonsaaren ja Sikniemen välissä kulkeva Sikniemenjoki. Osajärvet ovat nimeltään Pohjoisjärvi ja Eteläjärvi. Järvien yhteinen pituus on n. 11 km ja leveys keskimäärin n. 3—5 km sekä koko järvialueen yhteinen pinta-ala n. 6,000—7,000 ha.

Äyräpäänjärveen laskevat vetensä muutamat isonpuoleiset lähijärvet. Muolaanjärvi laskee Muolaanlammen kautta Eteläjärven läntiseen lahteen. Ennen on vesi Muolaanlammesta virrannut kiertoteitse Eteläjärven luoteisimpaan perukkaan. Tämä reitti joutui kumminkin osittain kuiville, senjälkeen kun kaivettiin tukinuittoa varten suora kanava (Tukkikanava) Muolaanlammesta Eteläjärveen, puhkaisemalla niiden välinen kapea ja matalahko harjukannas. Ysäjoki, joka tuo vettä Ysä- l. Yskjärvestä, laskee Eteläjärven eteläisimpään kolkkaan. Kuusan- l. Kannilan joki, joka laskee Pohjoisjärven eteläosaan, välittää Punnus- ja Kirkkojärvien vedet Äyräpäänjärveen. Useiden peräkkäisten pikku järvien ja niiden välisten jokien vesistösysteemi päätyy Pohjoisjärveen, Kaukilanlahden perukkaan. Koko Äyräpäänjärven vesistö purkautuu Pohjoisjärven itäisimmästä osasta alkavaa n. 8 km pituista Salmijokea pitkin Vuokseen, joka on vain hiukan (0.6 m) järveä alempana.

Vielä viime vuosisadan puolivälissä oli järvi nykyistään paljon

suurempi ja syvempi. Kun sitten v. 1857 suoritettiin Vuoksen lasku, puhkaisemalla Kiviniemen kynnys, alentui myöskin Äyräpäänjärven normaalinen vesipinta 1.5—2 m (Tietosanakirja 3, 1911, palsta 1601), jolloin vesialue pohjamaaston tasaisuuden vuoksi kutistui pitkin harppauksin entisestään ja rantaviiva siirtyi hyvän matkaa järven keskiosia kohden. Senjälkeen on tapahtunut vielä voimakas umpeenkasvu, joten järven nykyinen vesipeittymä-ala on vain murtoosa entisestään.

Tapahtuneista muutoksista saa jonkinlaisen käsityksen k a r t-

Kuva 1. Yleispiirteinen kartta Äyräpäänjärvestä ja sen kasvillisuudesta.

tapiirroksesta: kuva 1. Kovanmaan rajaviiva on siinä jäljennetty topografikartasta XI: 52. Maaduntanevojen ja helofyyttikasvillisuuden alueiden rajat on määrätty osittain askelparein, suurimmaksi osaksi silmämääräisin mittauksin. Lainausmerkkeihin pannut nimitykset ovat tekaistuja virallisten nimien puutteessa orientoitumisen helpoittamiseksi. Vesialue ennen laskua ulottui jonkunverran 13 m korkeuskäyrän ulkopuolelle. Laskun jälkeen siirtyi rantaviiva suunnilleen siihen, missä nykyisin kovamaa ja maaduntanevat kohtaavat toisensa. Nykyinen normaalinen vesialue taas rajoittuu maaduntanevojen sisälaitoihin. Tämä rantaviiva on kumminkin vaikeasti määrättävissä, koska maaduntanevojen muuttuminen varsinaiseksi järvikasvillisuudeksi käy aivan vähittäin. Ainoastaan muutamin paikoin on vedenraja selvä. Näin on asianlaita Pyhäpään- ja Vaskasaarien luoteisrannoilla sekä »Pohjoislahden» ja »Niemen» rantamilla. Vanhan rannan sijainti ilmenee paikotellen kivikko- ja soratöyräinä, jotka selvimpinä ovat säilyneet Pyhäpäänniemessä, Kala- ja Leinonsaarissa sekä Muolaanlammen ja Eteläjärven välisen harjukannaksen juurilla. Laskun ja sitä seuranneen maatumisen johdosta ovat entiset saaret muuttuneet niemiksi tai ovat ne rantaniittyjen ja -nevojen ympäröimiä. Jokiuomat ovat entisestään pidentyneet, joten esim. Kuusanjoki, joka ennen päätyi Kalasaaren eteläpuolelle, ulottuu nykyisin aina lähelle Pyhäpäännientä, mistä osa jokea jatkuu eteenpäin uittoväylänä, osa taasen purkautuu lukuisia pieniä suistouomia myöten »Pohjoisjärven Selälle».

Järven korkeus merenpinnasta on 12 m. Ympäristöt ovat jokseenkin alavia ja tasaisia sekä irtonaisten maalajien peittämiä. Korkeampia paikkoja järven läheisyydessä on Pyhäpäänniemessä Hopeamäenharju (korkeus paikotellen 40 m yli merenp.), jonka jatke yli Pohjoisjärven ilmenee peräkkäin olevina Pyhäpään- ja Särkkäsaarina sekä Särkkäniemenä. Toinen lähes samankorkuinen harju on Eteläjärven lounaispuolella, jonka matalampi jatke pistää Muolaanlammen ja Eteläjärven väliin.

Pohjamaa järvessä on pääasiassa savea, jonka pinnalla on tavallisesti ohuempi tai paksumpi lieju- ja mutakerros. Runsaammin on mutaa kertynyt »Kaislalahdessa», osittain »Vaskalahdessa» sekä »Mälkölän Selän» eteläosissa. Pohjasaven tiiviys vaihtelee. Tavallisimmin on järven pohja, erittäinkin avoselkien alueilla, hyvin

Kuva 2. Ilmakuva Pohjoisjärven keskeltä itään päin 27. VIII. 1925 (Merikallion »Äyräpäänjärvi»-teoksesta, pienennettynä). 3. Maaduntanevaa: »Mälkölän niittyä», jossa valkeat täplät ovat osaksi heinälatoja, osaksi heinäsuovia. 5. »Pohjoisjärven Selkää». 6. Salmijokea. 7. Pyhäpäänsaari. 8. Uittoväylä. 9. Pyhäpäänniemi. 11. Hopeamäen harju. 12. *Fluminia*-renkaita. 13. Erillinen *Equisetum*-kasvusto. 15. »Mälkölän Selän» etelälaitaa.

vetelää ja upottavaa saviliejua. Usein on kuitenkin pohjan pinnassa muutaman cm vahvuinen hiedansekainen kovempi patja. Harvemmin on savipohja syvemmältäkin niin kovaa, että se esim. kestää vajoamatta sauvomista. Sensijaan varsinkin »Mälkölän Selän» pohja on niin pehmeätä, että siihen voi vaivatta upottaa monen metrin pituisen sauvan. Kova hiekka- tai sorapohja on näkyvissä vain paikoilla, joissa jää- ja laine-erosio voimakkaimmin vaikuttavat, kuten Pyhäpään- ja Vaskasaarien sekä »Pohjoislahden» rantamilla. Myöskin virtauomien pohjissa ja niiden varsilla on virran kuljettamia hiekkakasaantumia, kuten Kuusanjoen suistoalueella, uittoväylän varsilla ja Tukkikanavan laskun vaiheilla »Kaislalahdessa».

Vedensyvyys järvessä on nykyisin kauttaaltaan hyvin pieni. Kesällä 1930 oli se »Pohjoisjärven Selällä» 20—30 cm. Syvin

kohta Pohjoisjärvessä oli »Mälkölän Selän» keskustassa, n. 40—45 cm. Eteläjärven avovesien syvyys vaihtelee 30—85 cm. Syvimmät alueet ovat »Pohjoislahti» (85 cm) ja »Iso Selkä» (70—80 cm). Pohjan pinta on erittäin tasaista, joten muutokset syvyydessä tapahtuvat aivan vähittäisesti. Kuusanjoen ollessa perkaustöiden takia ajoittain padottuna kesällä 1931 aleni Pohjoisjärven pinta edelliseen kesään verrattuna 15—20 cm. Tällöin tuli pohja paikotellen vedenpinnan yläpuolelle. Muutokset Eteläjärven vedensyvyydessä mainittuina kesinä olivat aivan vähäiset. — Kevättulvien aikana on vesi korkeimmillaan, peittäen laajat maaduntanevat ja alavammat kovanmaan alueetkin. Tällöin tarjoaa järvi jonkinlaisen kuvan entisestä mahtavuudestaan. Keväisen korkeanveden raja on erittäin selvästi piirtynyt erään Kaukilanlahdessa olevan valtavan siirtolohkareen pystysuorien seinämien jäkäläpeitteeseen (n. 50—70 cm matalanveden yläpuolelle).

Yleisestä mataluudestaan huolimatta ei järvi siinä tapahtuvan virtailun vuoksi normaalioloissa j ä ä d y pohjaa myöten lukuunottamatta tyveniä poukamia (esim. »Pohjoislahden» perukka). Poikkeuksellisena talvena 1930—31 oli järvi jäätynyt pohjaa myöten, ja

Kuva 3. Eteläjärven »Ison Selän» eteläosaa Vaskasaaren pohjoiskärjestä (suunnassa NE—SW) nähtynä. Etualalla on niitettyä kortetta ja ruokoa. Kauempana selällä olevat saarekkeet ovat etupäässä *Glyceria*-kasvustoja. Uloinna oikealla näkyy tummempina laikkuina vedenpinnassa »Ison Selän» laajan *Sparganium natans*-yhdyskunnan eteläisin kärki. 9. VIII. 30. L. P:LA.

myöhemmin, kun Kuusanjoen pato avattiin, levisi vesi jään päälle, viivästäen sen sulamista. Normaalioloissa vapautuu Äyräpäänjärvi jäävaipastaan toukokuun puoliväliin mennessä. V. 1931 kesti jääpeite lähemmäksi kesäkuuta.

Äyräpäänjärven v e s i o n k i r k a s t a. Tyynellä säällä näkee kaikkialla pohjakasvillisuuden, kun sitä pinnalta käsin tarkastelee, ja samoin Kuusanjoen pohjasta eroittaa karkearakeisen soran, vaikka syvyys on yli 1.5 m. Tuulisella säällä näkyi Kuusanjoessa kepin kärkeen sidottu valkea vaate 2.15 m:n syvyydestä. Pohjaa kaivaessa sekoittuu vesi helposti, mutta selkenee myös nopeasti; samoin tuulisella säällä on vesi jonkun verran sameaa itse järvellä.

H a p p a m u u s k o k e e t (nti Pantsarin määräyksiä kesällä 1930) järven vedestä osoittavat sen olevan melkein neutraalisen. Jonkinlaista vaihtelua siinä tosin on huomattavissa järven eri osissa. Veden pH-arvo kohoaa siirryttäessä Eteläjärven länsiperukasta Pohjoisjärvelle. Alin arvo, jota väri-indikaattorit (käytetty pääasiassa bromthymolia) osoittivat, oli 6.6. Tämä saatiin Eteläjärven »Ison Selän» *Isoëtes*-kasvustosta (vrt. s. 82). Sama pH-arvo oli myös kauempaa kortteikoista otetuissa näytteissä sekä Pohjois- että Eteläjärvellä. Pohjoisjärven selkävedet kesän puolivälissä olivat lievästi emäksisiä; pH vaihtelee 7:stä 7.6:een. Kuusanjoessa Kalasaaresta järvelle päin on pH = 6.8—7.2. Loppukesän kokeet osoittivat yleisesti järven veden olevan happamampaa kuin heinäkuussa. Pohjoisjärven selällä oli elokuun lopussa pH = 6.8—7.4, riippuen vaihtelu sääsuhteista. Vuorokauden eri aikoina vaihtelut olivat vähäiset.

V e d e n l ä m p ö t i l a vaihtelee järven mataluuden takia suuresti sääsuhteiden ja ilman lämpötilan mukaan (nti Pantsarin mittauksia). Keväällä vesi lämpenee nopeasti: v. 1931 kesäkuussa kohosi lämpötila 14°:sta 22°:een 17 p:stä 25 p:ään mennessä, siis viikon aikana. Korkein arvo 28°, mikä järven vedestä mitattiin, on kesäkuun viimeiseltä päivältä 1931. Kesällä 1930 korkein mitattu lämpötila oli 26°, mikä on saatu elokuun 20 p:nä. Varmaa on, että helteisinä heinäkuun päivinä vesi oli huomattavasti lämpimämpää; valitettavasti silloin ei tehty mittauksia. Syksyllä järven veden jäähtyminen käy nopeasti. V. 1930 oli lämpötila elokuun viimeisenä päivänä laskenut 19.5°:een. Syyskuussa v. 1931 se laski 11 p:stä 15 p:ään mennessä 12°:sta 6°:een. — Keskellä kesääkin on huomatta-

via lämpötilan vaihteluja eri vuorokausina. V. 1930 elokuun 15 p:nä lämpömittari osoitti 18°, mutta kun ilma selkeni silloin vallinneitten pariviikkoisten sateitten jälkeen, niin vesi oli kolmen aurinkoisen päivän perästä jälleen 26° (20 p:nä elokuuta). — Eteläjärvellä ja joissa on lämpötila alkukesällä alhaisempi kuin Pohjoisjärvellä, eikä niissä tapahdu yhtä jyrkkiä lämpötilan vaihteluja.

L i n n u s t o s t a a n on Äyräpäänjärvi saanut kuuluisuutensa. Sehän on koko pohjoismaiden linturikkain järvi. Syksyisin ja keväisin vierailee järvellä muuttomatkoilla suuret lintuparvet. Järven varsinainen asujamistokin on runsas ja lajirikas. Maist. Merikalli o kuvaa »Äyräpäänjärvi»-kirjassaan seikkaperäisesti järven lintumaailmaa. Tavallisimpien sorsien, telkkien, lokkien y.m. ohella pesii siellä pikkulokki, kaulushaikara y.m. harvinaisuuksia. Järven linnusto on rauhoitettu väliaikaisesti. Vain määrätyiltä alueilta (jaetuilta lietteiltä) saa vesilintuja ampua.

Järven mataluuden takia k a l a t vain kesäisin uivat vesireittejä kulkien Äyräpäänjärvelläkin. Hauki, ahven, matikka, salakka ja särki muodostavat järven varsinaisen kalaston. Joskus joutuu pyydykseen Laatokasta noussut harvinaisempi kala kuten harjus y.m. Keväisin ja kesäisin pyydystetään kaloja katiskoilla ja rysillä, etenkin syvemmistä virtapaikoista. Eteläjärven avoselillä vedetään nuottaa. Ongella ja uistimella kalastetaan Kuusan- ja Sikniemenjoissa. Alempi eläimistö on sangen moninainen. Hyönteismaailman edustajista kovakuoriaiset sekä suden- että päivänkorennot pistävät enin silmään. Pohjassa liikuskelee juotikkaita; lisäksi siellä on simpukoita ja kotiloita. Vihreitä yhdyskuntiaan pohjaan ja kiville muodostavat sienieläimet.

Laskun jälkeen (1857) muuttui järven kasvimaailma. Järven mataloituminen teki mahdolliseksi kasvillisuuden leviämisen järven sydäntä kohden. Nyt onkin Pohjoisjärvi kesäisin yhtä vesiniittylakeutta, vain vähäinen ala on silkkaa vettä. Varsinkin korte on valloittanut maaduntanevoilta lähtien kilometrin levyiset vyöhykkeet järven pinta-alasta. Koska tällä kasvilla on suuri ravintoarvo, niin väestö korjaa sen talteen k a r j a n r e h u k s i, tehden heinän sekä maaduntanevoilta että lietteiltä (kuten kansan keskuudessa nimitetään järven kasvillisuutta). 2—3 viikon perästä niiton jälkeen versoo kasvillisuus jälleen rehevänä, ja karja lasketaan lietteille laitumelle, mutta ei mainittavasti siellä liiku. Paitsi kortetta käy-

Kuva 4. Pienehkö avovesialue »Pohjoisjärven Selän» eteläosassa. Taustalla näkyy Pyhäpäänsaari ja vasemmalla Pyhäpäänniemen eteläisin kärki ja sen edustalla rantakortteikkoa. 16. VII. 30. L. P:LA.

tetään myös järviruokoa karjataloudessa. Sen korret niitetään vasta sitten, kun jääpeite on levinnyt. Ruovon varsia käytetään kuivikkeena. Ruovon röyhyistä saadaan tyynyjen ja patjojen täyteainetta. Samaan tarkoitukseen kootaan myös »pätkiä» (*Typha*n puikeloita).

V e n e l i i k e n n e on järven mataluuden ja tiheän kasvillisuuden aiheuttaman hankaluuden vuoksi hyvin vähäistä. Järven mataluuden takia käytetään vesiliikenteessä pääasiallisesti, Pohjoisjärvellä yksinomaan, tasapohjaisia sauvomalla liikuteltavia ruuhia. Laiduntamista ei vesialueella tapahdu juuri muualla kuin matalassa »Niemen» salmessa, missä senjohdosta voikin havaita kasvillisuuden jossain määrin muuttuneen. Yleensä on kuitenkin mainittujen kulttuuritekijöiden merkitys aivan vähäpätöinen, joten järven v e s i k a s v i y h d y s k u n n a t o v a t t ä y s i n l u o n n o l l i s i a. Niittämisen vaikutus taasen rajoittuu yksinomaan kortteikkoihin.

Nykyisin rantapensaikon reunustamat maaduntanevat tuottavat vain vähän heinää. Märkyyden ja kevät- ja syystulvien takia niitä ei voida viljellä peltoina. Kuivempia, jo osittain metsää kasvavia vedenjättömaita on paljon perattu ja perataan edelleenkin pelloksi. Jos j ä r v e n l a s k u, josta viime vuosina on paljon puhuttu, tulee suoritetuksi, saadaan kenties laajat niityt viljelyskelpoisiksi. Kuinka paljon taloudellista hyötyä tästä yrityksestä lopullisesti koituu, on epävarmaa. Useat paikkakuntalaiset epäilevät hanketta suuresti.

Maa tulee kalliiksi talonpojille lunastaa; ja kortteikot, joista nyt saadaan tärkein karjanruoka talveksi, supistuvat vähäisiksi, ja niiden tilalle tulee kenties paljon joutomaata.

Hyvän käsityksen siitä, miten järven vesipinnan vähäinenkin laskeminen tulee olemaan vahingollinen vesikasvillisuudelle, antoi poikkeuksellisten olosuhteiden aiheuttama Pohjoisjärven kasvillisuuden ilmeinen heikommuus 1931 edellisiin kesiin verrattuna. Jo joulukuussa 1930 aloitettujen Kuusanjoen perkaustöiden takia padottiin joki, joten vettä Kirkkojärvestä ei päässyt Pohjoisjärveen. Tästä oli seurauksena järven mataloituminen siinä määrin, että se jäätyi pohjaa myöten. Kun maaliskuun lopulla (26 p:nä) pato avattiin, virtasi vesi jääpeitteen päälle viivästäen sen sulamista. Tästä oli seurauksena, että kasvillisuuden kehittyminen alkukesällä viivästyi ainakin pari viikkoa. Kesän kuluessa padottiin Kuusanjoki toistamiseen, joten vesipinta tuli pitkin kesää olemaan normaalia huomattavasti alempana (vrt. s. 5). Nämä poikkeukselliset tilanteet Pohjoisjärven vesitaloudessa heikensivät kouraantuntuvasti myöskin kasvillisuuden rehevöintiä. Touronenkaan ei muista juuri alkukesäisen kasvillisuuden ennen olleen niin surkeassa tilassa kuin silloin. Vielä syksylläkin tämä ilmeni m.m. hedelmien myöhäisessä kypsymisessä (nti Pantsarin mukaan).

II. KÄYTETYISTÄ TUTKIMUSMENETELMISTÄ.

Tutkimuksien kohteena on ollut melkein yksinomaan järven vakinaisesti vedessä kasvava kasvillisuus. Laajojen maaduntanevojen kasvillisuutta on selvitetty tarkemmin vain nimeksi (s. 17). Kuivanmaan kasvillisuutta koskevat tiedot (s. 15) perustuvat ainoastaan yleishavaintoihin. Tutkimusalue on siis pääosaltaan käsittänyt vain järven normaalisesti vesipeittoiset keskiosat, joiden rajat rantoja kohden ovat tulleet kulkemaan siinä, missä puhtaat vesikortteikot loppuvat, vaihtuakseen tässä enemmän tai vähemmän selviksi maaduntanevoiksi.

Tyypillisten vesikasvi-assosiaatioiden eroittaminen ei ole tuottanut suuriakaan vaikeuksia, johtuen siitä, että valtavin osa järven vesikasvustoista on puhtaita yhden lajin kasvustoja, t.s. niissä dominoi yksi ainoa laji (= dominantti l. päälaji, jota v.m. nimitystä on käytetty assosiaatiokuvausten yhteydessä), muiden lajien osuuden jäädessä tavallisimmin hyvinkin vähäiseksi. Koska eri kasvustot ovat joko aivan erillään toisistaan tai ainakin rajoittuvat ± jyrkästi toisiinsa, on ollut verraten yksinkertainen asia jo kaukaakin katsellen päättää, mitä assosiaatiota jokin kasvusto edustaa. Samaan assosiaatioon on tällöin laskettu kuuluviksi kaikki ne kasvustot, joissa dominanttina on sama laji, minkä nimeä sitten on käytetty k.o. assosiaation nimenä. Yleensä on assosiaatiot käsitetty abstraktisina, kuitenkin paikallisina, jolloin puhutaan Äyräpäänjärven siitä ja siitä assosiaatiosta tai vieläkin rajoitetummin, esim. Eteläjärven jostakin assosiaatiosta.

Assosiaatioiden karakterisoimiseksi on analysoitu tarpeellinen määrä siihen kuuluvia kasvustoja järven eri osissa. Niistä assosiaatioista, jotka ovat levinneet kummallekin osajärvelle, on suoritettu useimmat analyysit Pohjoisjärvellä. Pohjoisjärven vesikasvillisuus on tullut muutenkin tarkemmin tutkituksi kuin Eteläjärven.

Kasvustoanalyyseissa on ensin käytetty suuria koeruutuja ja niillä Norrlinin tiheysasteikon (1 –10) mukaan määrätty eri lajien keskimääräinen tiheys. Päälaji on saanut melkein poikkeuksetta arvon 8—10. Taulukkoihin on kuitenkin tällöin päälajin tiheysarvo merkitty yksinkertaisesti puolilihavalla + merkillä. Jonkun ei-dominantin lajin tiheysarvona on käytetty merkintää 7 + niissä tapauksissa, jolloin lajin versojen välinen etäisyys on ollut < 2.5 cm. Ohuella + merkillä on ilmaistu lajin »läsnäoloa» koealalla, kun sen tiheysarvoa ei ole lähemmin määrätty. Tiheysasteikkoa on sovellutettu suurehkoissa kasvustoissa 5×5 m² koealan puitteissa. Jos jokin kasvusto on ollut pienempi tai vain jonkunverran suurempi kuin 25 m², on eri lajien tiheyttä määrättäessä otettu huomioon koko kasvuston ala. Hyvin suurissa kasvustoissa on määräykset suoritettu useammalta 5×5 m² koealalta.

Kun jollakin suuremmalla koealalla esiintyvien lajien keskimääräiset tiheydet tulivat muistikirjaan merkityiksi, tehtiin yksityiskohtaisempia analyysejä saman koealan eri osista pieniltä koeruuduilta 1. laskemalla niistä eri lajien versojen lukumäärät ja 2. määräämällä eri lajien peittäväisyydet prosentteina lausuttuina.

Tavallisimmin on käytetty $^1/_4$ m² suuruisia neliöitä, vain osittain 1 m² ja osaksi myöskin pienempiä kuin $^1/_4$ m², aina $^1/_{100}$ m² (= 1 dm²). $^1/_4$ m²:n ruutujen käyttö osoittautui tarkoituksenmukaisimmaksi. Analyysien teko $^1/_4$ m² ruuduilta säästi paljon aikaa, varsinkin versoluku-määräyksissä. Käyttämällä esim. yksinomaan 1 m² ruutuja, olisi tarvittu likimain 4 kertaa pidempi aika, silti juuri mitään voittamatta suhteellisessa tarkkuudessa. Näin saavutettu ajan säästö teki siis mahdolliseksi havaintojen teon useammalta koeruudulta suhteellisesti lyhyessä ajassa. Vain muutamissa erikoistapauksissa oli 1 m² ruutukoko edullisempi kuin $^1/_4$ m². Pienempiä kuin $^1/_4$ m² ruutuja käytettiin pienten kasvien yhdyskuntia analysoitaessa (*Lemna*, *Subularia*, *Isoëtes*, *Elatine*).

Yleensä ei versojen lukumäärän laskeminen sinänsä tuottanut sanottaviakaan vaikeuksia. Monella vesikasvilla ovat erilliset versot hyvin selvät. Sensijaan varsinaisten yksilöiden laskeminen moneen vesikasviin nähden olisi ollut mahdotonta, riippuen voimakkaasta vegetatiivisesta lisääntymistavasta. Muutamissa tapauksissa oli sopivan yksikön valitseminen hyvin vaikeaa. Tällöin on menetelty mielivaltaisesti; *Menyanthes:* yksikköinä varren lehtinivelet, *Nym-*

phaea ja *Nuphar:* yksikkönä lehti, *Hydrocharis:* yksikkönä lehtiruusuke, *Chara* ja *Nitella* sekä vesisammalet: ei ollenkaan versolukumääräyksiä, *Lemna* ja *Riccia:* osittain yksilölukumääräyksiä, *Elatine:* yksikkönä lehtipari.

Verraten homogenisille koealoille on pikku ruudut siroiteltu miltei ilman mitään järjestystä. Sensijaan kasvustoissa, joissa dominantti osoittaa selvää rehevyysvyöhykkeellisyyttä ja joissa sentähden sekoittuvienkin lajien sijoitus on ± vyöhykkeellistä, on pyritty saamaan selville vyöhykkeellisyyden aiheuttamia eri lajien versoluku- ja peittäväisyys-arvojen vaihteluita kasvuston eri osissa, sijoittamalla pikku ruudut peräkkäisesti poikki erilaisten vyöhykkeiden (linjataksoitus). Tällöinkin on osoittautunut $^1/_4$ m^2 ruutukoko edullisemmaksi kuin 1 m^2, varsinkin tapauksissa, joissa erilaiset vyöhykkeet ovat hyvin kapeita.

Versoluku- ja peittäväisyysmääräyksistä pikku ruuduilta on käynyt selville suurin piirtein myöskin eri lajien yleisyys ja jakautumisen tasaisuus tutkitun kasvuston eri osissa ja likimain myös vastaavassa assosiaatiossa, ainakin niissä tapauksissa, jolloin on tullut tutkituksi useampia saman assosiaation kasvustoja. Assosiaatiokuvausten yhteydessä oleviin taulukkoihin on liitetty sareke, missä on ilmaistu assosiaation eri lajien yleisyyttä luvulla, joka osoittaa monessako prosentissa tutkitun assosiaation koeruuduista laji on esiintynyt. Tästä prosenttiluvusta on käytetty nimitystä yleisyysprosentti. Useimmissa assosiaatioissa on tällöin vain dominantti saanut arvon 100, muiden jäädessä hyvinkin alas. Joskus sentään jokin muukin laji on kivunnut aina 100:aan asti tai hyvin lähelle sitä (osoittautuen näin päälajin ohella assosiaation konstantiksi).

Koska kaiken kasvustoanalyyseista saadun aineiston yksityiskohtainen esittäminen edellyttäisi lukuisia laajoja taulukkoja, ei koko aineiston julkaiseminen sellaisenaan kustannussyistä ole ollut mahdollista. Tilan säästämiseksi on sentähden tässä julkaistut tulokset (assosiaatioista saaduista tiheys-, versoluku- ja peittäväisyysarvoista) esitetty yhtenäisinä supistettuina taulukkoina, joihin selitykseksi mainittakoon seuraavaa. Ensimmäisessä pääsarekkeessa on esitetty eri lajien runsaudet suurilla koealoilla (tav. 5 × 5 m^2) Norrlinin tiheysasteikon mukaan (kts. s. 11). Toisessa pääsarekkeessa »versojen lukumäärä» on ilmaistu huomioonotettujen

pikku ruutujen lukumäärä ja suuruus. Alisarekkeissa on suurten koealojen (1 a, 1 b j.n.e., jotka ovat samoja kuin vastaavasti merkityt 1. pääsarekkeessa) useammalta pikku ruudulta saaduista versolukumääristä esitetty vain minimi- ja maksimiarvo. Minimiarvo 0 osoittaa lajin puuttumista yhdeltä tai useammalta suuremman koealan pikku ruudulta. Kun versojen lukumäärää ei ole laskettu, osoitetaan sitä + merkillä. Kolmannessa pääsarekkeessa »peittäväisyys-%» on ilmaistu kaikkien tutkittujen ruutujen lukumäärä ja suuruus. Eri lajien peittäväisyysarvoista on esitetty minimi-, *keski-* ja maksimiarvo. Jos laji on esiintynyt vain muutamilla tutkituista ruuduista, tai useammalta ruudulta saadut peittäväisyysarvot eivät sanottavasti poikkea toisistaan, ei keskiarvoa ole ilmaistu. Jos lajin peittäväisyys-% on ollut sama eri ruuduilla tai laji on esiintynyt vain 1 ruudulla, on peittäväisyyttä tarvinnut osoittaa vain 1 luvulla. Yleisyys-%:ia määrättäessä on otettu huomioon kaikki tutkitut ruudut. — Tällä tavoin supistetut taulukot antavat riittävän hyvän kuvan assosiaatioiden kokoonpanosta, mitä tulee eri lajien versotiheyksiin sekä keskimääräisiin versolukumääriin ja peittäväisyyksiin niissä. Sensijaan päälajin rehevyysvyöhykkeellisyydestä aiheutunut lajien erilainen sijoittuminen kasvustojen eri osiin ei supistetuista taulukoista enää käy selville.

Vesikasvillisuuden k a r t o i t u s t a on suoritettu vain suhteellisen pieniltä aloilta. Mahdotonta olisikin ollut rajoitetussa ajassa laatia yhtenäistä karttaa koko Äyräpäänjärven tavattoman runsaasta ja laaja-alaisesta vesikasvillisuudesta. Senvuoksi oli tyydyttävä verraten lyhyessä ajassa suoritettavaan tyypillisten pikku alueiden kartoittamiseen, mikä toimenpide osoittautuikin hyvin tarkoituksenmukaiseksi. Näin saadut karttapiirrokset valaisevat eri assosiaatioiden kasvustojen toisiinsa liittymistä, niiden koko- ja muotosuhteita j.n.e.

Kartan laatiminen on tapahtunut seuraavasti. Mittana on käytetty narua, johon on merkitty toisiaan seuraavat metrit. Järven pohjaan on pystytetty peräkkäisiä paaluja päälinjaksi 10 m välimatkoin. Tämän jälkeen on vedetty sivulinjat samalla tavalla. Näin on kuvattava alue tullut jaetuksi 10 × 10 m^2 ruutuihin. Senjälkeen on merkitty kasvustojen rajat paperille, kulkemalla ruutu ruudulta ensin pitkin linjoja, sitten ristiin rastiin halki ruutujen. Näin on saavutettu keskimäärin 1 m tarkkuus.

Perusajatus eri vesikasvien merkkeihin, joiden selitykset on liitetty kasvustokarttojen yhteyteen, on saatu NORDQVISTin (1915) mukaan: 1. vedenpinnan yläpuolelle versonsa ulottavien lajien merkit ovat kokoonpannut suorista viivoista, 2. lajit, joiden lehdet kelluvat vedenpinnalla, ovat merkityt umpikäyrillä ja 3. vedenalaiset lajit avokäyrillä sekä 4. pohjakasvit täyteläisillä kuvioilla. Tämän 4-jaon perustalla merkkejä laadittaessa on pyritty pitämään mallina itse vastaavia kasveja, huomioonottaen niiden silmäänpistävimmät yleisasua määräävät ominaisuudet (NORDQVISTin merkit ovat sensijaan muuten hyvin mielivaltaisesti keksityt).

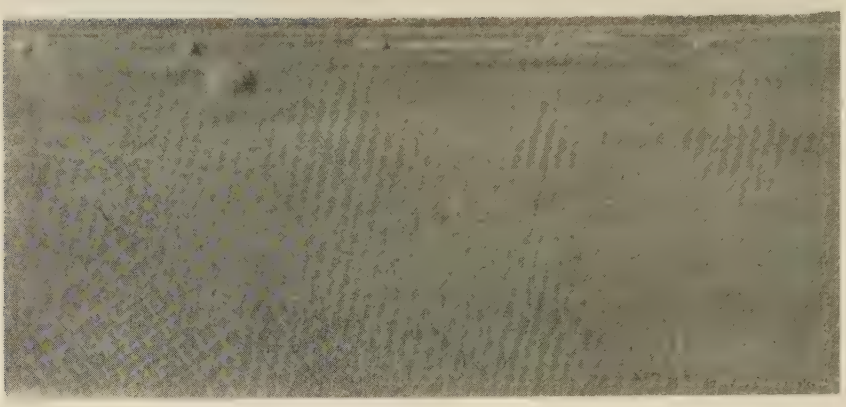
V a l o k u v a u s t a on käytetty hyväksi sekä järven vesikasvillisuuden yleispiirteiden että yksityisten kasvustojen muoto-, suuruus- ja rehevyyssuhteiden valaisemiseksi. Kustannussyistä on vain osa kuvista samoinkuin kasvustokartoistakin voitu julkaista.

P a i n o k v a n t i t a t i i v i s t e n m ä ä r ä y s t e n menettelytavat esitetään tuonnempana (s. 101).

III. KASVILLISUUDEN YLEISPIIRTEET.

Järven lähimmän ympäristön kuivanmaan kasvillisuutta ei ole tarkemmin selvitetty. Mainittakoon siitä kuitenkin lyhyesti seuraavaa. Tavallisimmin jatkuu varsinainen järven alue monin paikoin ilman huomattavaa rajaa 1—2 km levyisinä metsättöminä laakeina niittyaukioina. Nämä ovat pääasiassa Vuoksen laskussa syntyneitä hedelmällisiä vesijättömaita, jotka monin paikoin ovat otetut viljelykseen. Paikotellen on vesijättömaa vahvasti soistunuttakin, kuten Pohjoisjärven itäisimmän osan kummallakin puolen sekä Eteläjärven luoteiskolkassa. Karttapiirroksesta (kuva 1) ilmenee näiden vesijättömaiden laajuus ja laakeus 13 m korkeuskäyrän piiristä, jonka sisäpuolella olevat alueet ovat siis korkeintaan 1 m järven vedenpintaa ylempänä.

Toisin paikoin taasen, missä korkeampi maasto ulottuu järveen asti, on kasvillisuutena metsää. Harjujen laet ja rinteet ovat kuivaa mäntykangasta. Kalasaaren ja Pyhäpäänniemen välillä ja siitä itäänpäin on kangasmetsä (aluskasvillisuutena jo runsaasti puolukkaa) laskun (1857) jälkeen vallannut myöskin vanhan rannan alapuolella olevat moreeni- ja soratasanteet, ulottuen kapean lepikön välittämänä aina rantanevojen laitaan asti. Paikotellen on harjurinteiden alempien vyöhykkeiden ja varsinkin vanhan rantatöyrään (esim. Leinonsaaressa) kasvillisuus lehtomaista pähkinäpuineen ja lehmuksineen. Järven pohjoispuolella ovat tuoreemmat metsät vallalla. »Pohjoislahden» rantamilla ulottuu koivua ja mäntyä kasvava sekametsä (aluskasvillisuutena m.m. mustikkaa ja talvikkia) melkein vedenrajaan asti. Saarien kasvillisuus on nuorta, pääasiassa vankkaa lepikköä, joukossa myös runsaasti mäntyä, pihlajaa, koivua ja haapaa. Aluskasvillisuutena on rehevää vattupensaikkoa. Samantapainen on kasvillisuus paikoissa, joissa vedenjättömaat ovat alkaneet metsittyä (esim. Kalasaaressa). Rantanevoja reunustaa tavallisesti kapea lepikkö tai pajukko.



Kuva 5. Näköala Pyhäpäänniemen kärjestä koilliseen. Etualalla on niitettyä rantanevaa ja vesikortteikkoa. Taustalla pilkoittaa »Mälkölän Selän» avovettä ja sen takana »Mälkölän niittyä» heinäsuovineen ja -latoineen.
31. VIII. 30. L. Pjla.

Taulukko 1. Maaduntanevojen kasvillisuus.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Salix bicolor × nigricans	3	3	—	—	—	—	—	—
Equisetum palustre	6	—	—	—	—	—	—	—
E. fluviatile	2	—	3	7	8	7	7	6
Sparganium minimum	—	—	—	3	4	—	—	—
Alisma plantago	—	—	—	3	3	—	—	—
Hydrocharis morsus ranae	—	—	—	2	5	—	—	—
Agrostis canina	7	8	7	7	—	7	6	6
Calamagrostis stricta	3	4	5	4	—	6	5	—
Aira caespitosa	—	2	—	—	—	—	—	—
Fluminia arundinacea	—	—	—	—	5	—	—	—
Festuca rubra	5	—	—	—	—	—	—	—
Glyceria fluitans	—	—	—	—	—	—	—	2
Gl. aquatica	—	—	—	—	—	—	—	2
Eriophorum polystachyum	4	4	6	2	—	—	—	—
Scirpus eupaluster	—	—	—	3	—	—	—	—
Carex rostrata	—	—	7	6	7	—	5	7
C. Goodenoughii	5	4	3	—	—	—	—	—

	1	2	3	4	5	6	7	8
Carex canescens	5	—	4	4	—	6	5	5
C. teretiuscula	—	—	—	1	—	—	2	—
Calla palustris	—	—	—	—	3	—	3	—
Lemna minor	—	—	—	—	6	—	—	—
Juncus filiformis	6	—	—	—	—	—	—	—
Rumex hydrolapathum	—	—	—	—	1	—	—	—
Stellaria palustris	—	—	3	5	—	4	4	4
Caltha palustris	2	3	3	4	—	5	3	4
Ranunculus reptans	—	1	—	—	—	—	—	—
Cardamine pratensis	—	—	4	5	4	4	—	4
Comarum palustre	3	4	3	4	—	6	—	3
Trifolium spadiceum	—	2	—	—	—	—	—	—
Viola palustris	—	6	—	—	—	—	—	—
Hippuris vulgaris	—	—	—	—	2	—	—	—
Cicuta virosa	—	—	3	3	4	3	—	4
Peucedanum palustre	—	4	—	—	—	—	—	—
Lysimachia thyrsiflora	—	3	4	4	6	4	5	4
Menyanthes trifoliata	—	—	—	4	4	—	5	—
Stachys paluster	3	4	—	—	—	—	—	—
Pedicularis palustris	—	—	—	—	—	5	—	—
Utricularia vulgaris	—	—	—	—	2	—	—	—
U. intermedia	—	—	3	5	6	3	4	—
Galium palustre	4	4	6	6	4	6	5	5
G. uliginosum	—	3	2	—	—	—	—	—
Riccia fluitans	—	—	—	—	4	—	—	—
Aulacomnium palustre	—	3	—	—	—	—	—	—
Bryum ventricosum	—	—	—	—	—	3	—	—
Calliergon cordifolium	—	—	4	—	—	—	—	—
C. giganteum	—	—	—	5	6	—	4	—
Drepanocladus fluitans coll.	—	6	5	5	4	8	8	—
Mnium affine	—	—	3	—	—	—	—	—
Sphagnum squarrosum	—	4	—	—	—	—	—	—
Sph. teres	8	—	—	—	—	—	—	—

Maaduntanevojen kasvillisuuden tutkiminen on myöskin jäänyt hyvin vähäiseksi. Se on rajoittunut lajiluetteloiden laatimiseen ja eri lajien runsauden määräämiseen, Norrlinin asteikon mukaan, harvoilta koealoilta (5×5 m^2). Täten hankittu aineisto on kumminkin riittämätön assosiaatioiden eroittamiseksi. Saadut tulokset ovat nähtävissä taulukosta 1. Koealojen (1—8) sijoitus on ollut seuraava: nr. 1—5 Leinonsaaren lepikkövyöhykkeestä pohjoiseen

Kuusanjoen länsipuolelta kuivalta maalta käsin vesirajaan asti, 1.) aivan lepikön läheisyydestä, 2.) 75 m, 3.) 450 m, 4.) 600 m ja 5.) 750 m kuivan maan rajasta; nr. 6. on 150 m ja nr. 7. 300 m Sikniemen pohjoispuolisesta lepiköstä koilliseen vesirajaan päin, nr. 8. Kalasaaren läheisyydestä.

Vesikasvillisuus on erinomaisen runsasta, rehevää ja lajirikasta. Järven tasaisesta mataluudesta (kts. s. 4) on ollut seurauksena, että vesikasvillisuus on helposti voinut levitä, liiallisen syvyyden haittaamatta, hyvin laajoille aloille. Niinpä onkin kaikkialla Pohjoisjärven selkäosissa monien eri vesikasvien yhdyskuntia ja niiden lomissa avovettä. Suurempia yhtenäisiä avovesipaikkoja on vain Pyhäpäänsaaresta länteen ja »Mälkölän Selällä». Jonkunverran syvemmässä Eteläjärvessä ilmenee kumminkin jo selvästi syvemmän veden haitallinen vaikutus sikäli, että selkien laajoista keskiosista puuttuu melkein kokonaan vedenpinnan yläpuolelle kohoava kasvillisuus. Sensijaan on siellä kahta syvemmässä vedessä viihtyvää lajia tavattoman runsaasti (*Isoëtes lacustre* ja *Sparganium*

Kuva 6. Pohjoisjärven selkäkasvillisuutta Sikniemenjoen uoman länsipuolella. Taustalla keskellä näkyy Pyhäpäänsaari ja oikealla Pyhäpäänniemen kärki. 23. VII. 30. L. P:LA.

natans, kumpikin omalla alallaan), kun taasen selkien laitaosissa monin paikoin rehoittaa erittäin runsas ja monipuolinen vesikasvillisuus, samaan tapaan kuin Pohjoisjärven selillä. »Pohjoislahden» hiekkapohjaisten rantavesien melkein täydelliseen kasvittomuuteen lienee tärkeimpänä syynä voimakas jääerosio, mitä todistavat sedimenttien puute laajalta alalta ja varsinkin jäänpuristuksesta vedenrajaan syntyneet hiekkakasaantumat. Myöskin on täällä vapaiden selkävesien laidassa laine-erosio tavallista voimakkaampi.

Myös ravintoekologisesti on Äyräpäänjärvi hyvin edullinen vesikasvillisuudelle. Pohjan pintakerrokset ovat pääasiassa hedelmällistä mudan- ja liejunsekaista savea (kts. s. 3). Järven alueella virtaavat jokiuomat tuovat alituisesti uutta ravintoainerikasta vettä. Virtaus tuntuu selvästi varsinaisessa järvivedessäkin laajoilla aloilla jokiuomien ympärillä, joten vedenvaihto tapahtuu verraten nopeasti. Tästä on seurauksena m.m., että hapen (veteen liuenneen) puute ei pääse pahemmin häiritsemään edes submersistä kasvillisuuttakaan. Veden reaktio on lievästi hapan, neutraalinen tai lievästi emäksinen (kts. s. 6) ja näinollen edullinen monelle vaativalle lajillekin.

Ottaen huomioon nämä kasvupaikkatekijät, mitkä siis järven eri osissa ovat kutakuinkin samanlaiset, voi helposti ymmärtää vesikasvillisuuden huomattavan samanpiirteisyyden, varsinkin tasamatalassa Pohjoisjärvessä. Syvyyserojen aiheuttamaa eri lajien sijoittumista määrättyihin osiin on havaittavissa selvemmin vain Eteläjärven alueella. Yleensä pienistä syvyyseroista niinikään johtuu, että kasviyhdyskunnat eivät sijoitu tavanomaisesti toisiaan seuraaviksi vyöhykkeiksi. Ainoa laji, jonka muodostamat varsinaiseen vesikasvillisuuteen luettavat kasvustot todellakin ovat ± selvinä vyöhykkeinä (vesialueen laidoissa), on *Equisetum fluviatile*. Muu vyöhykkeellisyys (assosiaatioittain ilmenevä) puuttuu kokonaan, etenkin tasasyvyisen Pohjoisjärven alueella, missä eri lajien yhdyskuntia on aivan sekaisin kaikkialla selällä kortteikkojen laidasta lähtien. Eteläjärven syvempien selkäosien keskustojen lajiston niukkuus (melkein yksinomaan *Isoëtes lacustre* ja *Sparganium natans*) ei johdu vain suuremmasta vedensyvyydestä, vaan ehkä enemmänkin leviämishistoriallisista syistä (vrt. *Isoëtes lacustre*-ass., s. 82). Eteläjärven vesikasvillisuudessa voidaankin näinollen eroittaa *Equisetum*-vyöhykkeen lisäksi jonkinlainen yleispiirteinen vyöhykkeellisyys eri elomuotoihin kuuluvien lajien yhdyskuntien sijoittumi-

sessa kortteikoista lähtien selkävesien keskustoihin mentäessä: 1. ilmaversoinen kasvillisuus, 2. kellulehtinen kasvillisuus (jota edustaa *Sparganium natans*in pitkäkäs suuryhdyskunta »Ison Selän» itäosassa, vrt. kuva 1) ja 3. upos- ja pohjakasvillisuus. Selvimpänä tällainen vyöhykkeellisyys ilmenee »Kaisalahdessa» (kellulehtikas-

Kuva 7. A: *Sagittaria sagittifolia*n ympyrä-, rengas- ja nauhakasvustoja Eteläjärven »Pikku Selän» itäosasta. *Sagittaria*-kasvustojen lomissa on runsaasti *Lobelia*a, puuttuen kumminkin pisteviivojen rajoittamilta aloilta. B: Selkäkasvillisuutta »Pohjoisjärven Selän» länsiosasta.

villisuutena laaja *Potamogeton natans*-kasvusto), missä kasvillisuus muissakin suhteissa näyttää saavuttaneen tasapainotilansa suuremmassa mittakaavassa kuin Äyräpäänjärven muissa osissa, joissa kasvillisuus on nuoruutensa takia jatkuvasti voimakkaan kehityksen alaisena (vrt. s. 91). Pohjan laatu, joka suurimmassa osassa järveä on sama, ei voi suurestikaan vaikuttaa submersisen kasvillisuuden jakaantumiseen. Sensijaan juurehtivien ilmaversoisten lajien kasvustojen sijoittuminen voi olla jossain määrin riippuvainen savipohjan kiinteydestä ja sitä peittävien eloperäisten sedimenttikerrosten paksuudesta.

Kumminkin täytyy olla eroavaisuuksia juuri kummankin osa-

järven Pohjois- ja Eteläjärven kasvupaikallisissa tekijöissä. Sitä osoittaa tosiasia, että eräiden lajien yhdyskuntia, joita toisella osajärvellä on tavattoman runsaasti, on toisella vain aniharvoja tai puuttuvat kokonaan. Vieläpä osajärvien lajistoissakin on huomattavia eroavaisuuksia (tarkemmin näistä assosiaatiokuvausten yhteydessä sekä s. 89). Vaikeata on näiden ilmiöiden selittäminen yksinomaan leviämisbiologisten syiden perustalla. Osajärvien pH-eroavaisuudet (vrt. s. 6) ovat ehkä osittaisena syynä kummankin osajärven sekä kasviston että kasvillisuuden eroavaisuuksiin.

Kasvillisuuden rehevyydessä on selviä eroja järven eri osissa. Rehevintä on kasvillisuus jokiuomien lähettyvillä ja yleensäkin paikoilla, missä vedenvirtaus on selvästi huomattavissa. Niinpä Pohjoisjärvellä on kasvillisuus erittäin rehevää Kuusan- ja Sikniemenjokien varsilla ja uittoväylän läheisyydessä. Samoin on asianlaita Eteläjärven »Kaislalahdessa» niillä seuduin, missä Tukkikanava vähitellen häviää melkein läpipääsemättömän kasvillisuuden peittoon.

Erikoispiirteenä järven kasvillisuudessa mainittakoon vielä, että eräiden lajien yhdyskunnat pyrkivät saavuttamaan hyvin säännönmukaisesti toistuvan erikoisen muodon (lähemmin assosiaatiokuvausten yhteydessä ja s. 93).

IV. VESIKASVIYHDYSKUNTIEN KUVAUS.

Assosiaatioiden ryhmittely on suoritettu Linkolan (1932 a, s. 49) esittämän jaon mukaan. Valtavin osa vesikasvi-assosiaatioista on puhtaita yhden lajin assosiaatioita, joten ne ovat nimetyt yksinomaan päälajin mukaan. Vain muutamissa assosiaatioissa on päälajilla ollut yksi tai muutamia vakinaisia seuralajeja, t.s. muitakin konstantteja kuin dominantti.

Assosiaatiokuvaukset esitetään suurin piirtein saman kaavan mukaan: 1. päälajin levinneisyys järvellä, 2. assosiaation kasvustojen levinneisyys järven alueella, 3. kasvustojen muoto- ja suuruussuhteita, 4. lyhyet kuvaukset koealakasvustoista (niiden asema, suuruus, suhde muihin yhdyskuntiin, fysiognomisia piirteitä, veden syvyys, pohjan laatu, versojen pituudet) ja 5. analyysitaulukot.

1. KORTTEIKOT.

Equisetum fluviatile-assosiaatio.

Equisetum fluviatile on valtavasti etusijalla Äyräpäänjärven vesikasvillisuudessa niin runsauteensa kuin kasvustojensa laajuuteenkin nähden. *Equisetum* on myöskin ainoa laji, jonka kasvustot kiertävät ympäri järven ± yhtenäisenä vyöhykkeenä, mikä katkeilee vain jokiuomien ja järven selälle pistävien niemien ja saarien kohdilla. Toisin paikoin muuallakin on *Equisetum*-vyöhykkeessä aukkoja tai ainakin harvennuksia, kuten »Vaskalahden» itärannalla ja »Pohjoislahden» perukassa. Vyöhykkeen leveys vaihtelee huomattavasti eri paikoissa. Rehevimmillään ja laajimmillaan on puhdas kortteikko Pohjoisjärvellä Sikniemenjoen kummallakin puolen (yli 1 km levyinen) sekä Eteläjärvellä »Ison Selän» eteläosassa.

Kortteen osuus järvellä ei supistu vain omiin puhtaisiin kasvus-

toihin, vaan seuraa korte rannemmalle siirryttäessä hyvin itsepintaisesti mukana, ensin tiheämpänä matalammassa vedessä ja vihdoin vähitellen harveten maallekin. Tällöin kortteen seuraan tulleet vesisarat, hydrofiiliset heinät ja sammalet y.m. ottavat vähitellen ylivallan ja karkoittavat lopulta kortteen kokonaan. Näin on kortteella leveällä kaistaleella välittävä asema vesikasvillisuuden ja rantanevojen välillä. Sitä mukaan kuin korte vähitellen häviää rannan puolelta, se samalla etenee vereksin voimin toisessa laidassaan järven keskiosia kohden, karkoittaen tieltään kaiken muun selkäkasvillisuuden. Näinollen on kortteella ehdottomasti suurin merkitys järven infra-akvaattisessa maatumisessa, edistäen sitä nopeassa tahdissa

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (12. VIII. 30). Sikniemenjoen ja Kuusanjoen välinen laaja kortteikko. 5 × 5 m² koealoja. *1 a:* Sikniemenjoen itäpuolelta, ved. syv. n. 15 cm, pohja mutasavea, vers. pit. 101—132 cm; *1 b:* läheltä edellistä, ved. syv. 20—25 cm, vers. pit. 86—110 cm.

2. (23. VII. 30). Pohjoisjärvi. Erillinen kortesaari Sikniemenjoen länsipuolelta. Ala n. 40 × 40 m². 5 × 5 m² koealoja. *2 a:* keskeltä kasvustoa, ved. syv. 18—20 cm, vers. pit. 88—117 cm; *2 b:* n. 5 m kasvuston länsilaidasta, ved. syv. 30—32 cm, pohja savea, vers. pit. 130—156 cm.

Taulukko 2. Equisetum fluviatile-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)				Versojen lukumäärä (15 pikku ruudulla, á 0,25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)				Peittäväisyys % (25 pikku ruudulla, á 0,25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (25 ruudulla) (Frequenz-%)
	1 a	1 b	2 a	2 b	1 a	1 b	2 a	2 b		
Equisetum fluviat.	+	+	+	+	131—175	114—144	47—92	85—119	2—*10*—20	100
Sparganium ramosum		3	2	4		0—1		0—1	(1)	8
Alisma plantago ..			3							
Lysimachia thyrsiflora	3	4				0—1			(1—2)	12
Sagittaria sagittifolia			2	2			0—1		(1)	8
Hydrocharis morsus ranae	5	6	4	2	0—5	0—14	0—2		(1—*5*—30)	64
Lemna minor		4	2	3		0—6	0—2	0—2	(1—2)	52
Riccia natans ...		3		3		0—4		0—10	(1—)	24

laajalla rintamalla, t.s. valmistaen lahoamisjätteineen otollista maaperää yhä suurempien alojen nevoittumiselle. Tämä kaikki tapahtuu siitä huolimatta, että korte joka kesä niitetäänkin karjanrehuksi melkein vedenpintaa myöten. Kaikkialla järvellä korte ei ole tyytynyt yksinomaan rannasta käsin valloittamaan yhä uusia aloja, vaan on se myös muutamin paikoin selälläkin hankkinut itselleen erillisiä etulinnakkeita, mitkä vähitellen laajetessaan yhtyvät rannalta käsin etenevään kortteikkoon.

Järven puhtaissa kortteikoissa ovat päälajin lisäksi vain *Hydrocharis* ja *Lemna minor* runsaammin ja tasaisemmin edustettuina (vrt. taulukko 2.). Korte tarjoaakin juuri näille pikku kasveille rauhaisan, mutta kumminkin tarpeeksi valoisan suojapaikan omien versojensa lomissa. Päälajin tiheys ja rehevyys vaihtelevat huomattavasti eri paikoissa aina kulloinkin kortteikon iän ja kasvupaikan mukaan.

Yhtä laaja-alaiset kuin puhtaat kortekasvustot ovat kortteen kirjavat sekayhdyskunnat, siirryttäessä puhtaasta vesikortteikosta maaduntanevoille. (Näiden lajikokoomuksesta lähemmin s. 16, taulukko 1.).

Edellä jo mainittiin, ettei korte näytä paljoakaan välittävän säännöllisestä niittämisestä. Joka kesä versoo se edellisenä kesänä niitetylle paikalle jälleen yhtä reheväksi. Tämä onkin helposti ymmärrettävissä, koska kortteen katkaiseminen rehuksi tapahtuu melkein tarkalleen vedenpinnan tasalta, joten sänki jää ainakin vesikerroksen korkuiseksi (Pohjoisjärvellä n. 20—40 cm). Näin jäävät niitosta säilyneet korsien tyngät tarpeeksi pitkiksi, voidakseen loppukesän kuluessa kasvattaa säilyneistä nivelistään uusia viherversoja odelmaksi vedenpinnan yläpuolelle keräämään vararavintoa juurakkoihin seuraavaa kesää varten. Yhtä tärkeätä kortteen säilymiseksi on tällöin varmasti sekin seikka, että korte voi, niiton sitä häiritsemättä, kasvattaa tavalliseen tapaan syksyyn mennessä lyhyet vihreät talvehtimisversonsa, jotka juuri syntyvätkin etupäässä vedenalaisista nivelistä (Pantsar 1933, s. 108 ja Roivainen 1932, s. 172).

Suorittaessani painomääräyksiä vesikasvien pohjanpäällisestä rehuntuotosta leikkasin tällöin m.m. kortteikosta muutamia 0.5 ja 1 m^2 koealoja putipuhtaaksi pitkin pohjan pintaa. Tämä tapahtui kesäkuun lopulla eli n. paria viikkoa ennen varsinaista kortteen

rehuksi niittoa. Elokuun lopulla liikkuessani samoilla paikoin huomasin muuten tasaisen voimakkaassa ja paljon yli vedenpinnan niiton jälkeen kasvaneessa odelmassa neliömäisiä avovesiläiskiä, joissa odelman muodostus oli rajoittunut vain muutamiin aivan lyhyihin pohjapinnasta kohoaviin viherversoihin. Nämä kasvittomat paikat olivat juuri aikaisemmin kesällä kasvavaan kortteikkoon tyystin leikkaamiani koealoja. Odelman ja talvehtimisversojen muodostuminen oli siis käynyt niissä mahdottomaksi edellä kerrotuista syistä. Jos siis näinollen myöskin kortteen varsinainen rehuksi niittäminen suoritettaisiin aivan pohjan tasalta, olisi siitä ilmeisesti seurauksena kortteen nopea häviäminen koko niitetyltä alueelta.

2. VESISARAIKOT.

Carex rostrata-assosiaatio.

Assosiaation esittäminen vasta kortteikkojen jälkeen on tapahtunut tässä senvuoksi, että *Carex rostrata* vastoin tavallisuutta esiintyy

Kuva 8. *Carex rostrata*-kasvustoa »Pohjoisjärven Selän» keskustassa. Etualalla näkyy kukkivaa *Lobelia*a ja *Carex*-kasvuston rehevää steriiliä reunavyöhykettä ja taaempana laihempaa fertiiliä osaa, missä saran seassa on harvakseen *Sparganium ramosum*ia. 4. VII. 30. L. P:la.

Äyräpäänjärvellä varsinaisina vesikasvustoina kortteikkovyöhykkeen järvipuolella, nim. »Pohjoisjärven Selän» keskustassa suuren *Lobelia*-kentän liepeillä tai sen läheisyydessä Sikniemenjoen uoman länsipuolella (vrt. kuva 8) sekä Eteläjärvellä »Ison Selän» eteläkolkassa Ysäjoen suun tienoilla. Paitsi puhtaina kasvustoina, joiden läpimitta tavallisesti on 15—20 m, on *Carex*ia myös sekakasvustoina *Calla*n kanssa Sikniemenjoen varrella sekä tärkeänä lisäaineksena varsinaisissa *Calla*-kasvustoissa. Muualla järven alueella on *Carex rostrata*a rantakasvina jokien varsilla ja erittäin runsaasti

Koealakasvustoja.

1. (3. VII. 30). »Pohjoisjärven Selän» keskusta (kuva 8). Rehevä reunavyöhyke n. 1 m leveä. Ved. syv. 25—30 cm, pohja upott. savea, leht. pit. rehevästä reunavyöstä 147—150 cm, keskustasta 84—90 cm. 5 × 5 m² koeala *1 a*.

2. (21. VII. 30). »Pohjoisjärven Selän» keskusta. Reunavyöhyke 2—3 m leveä. 5 × 5 m² koealoja. *2 a:* laidasta, ved. syv. 20 cm, pohja hietasavea; *2 b:* keskustasta, ved. syv. 17—20 cm, leht. pit. 60—65 cm.

Taulukko 3. Carex rostrata-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen lukumäärä (13 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittävä-isyys-% (18 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (18 ruudulla) (Frequenz-%)
	1 a	2 a	2 b	1 a	2 a	2 b		
Glyceria aquatica	2							
Carex rostrata	+	+	+	52—62	66—138	80—97	10—*20*—95	100
Sparganium ramosum	4			0—1			(1)	17
Alisma plantago	3	4	3		0—3		(5)	11
Calla palustris	3	2	4		0—1	0—1	(1—2)	28
Lysimachia thyrsiflora	2	2	3		0—1	0—1	(1—)	17
Sagittaria sagittifolia	2			0—1			(1—)	5
Cicuta virosa	2							
Lobelia dortmanna	2			0—4			(1—)	5
Hydrocharis morsus ranae	4	4	4		0—2	0—3	(1—5)	50
Lemna minor		6	6		3—5	0—3	(1—)	50
Riccia natans		7	7		4—23	8—25	(1—)	83
Drepanocladus fluitans coll.		4			+		(5)	5
Calliergon giganteum								
Chara fragilis		4			+		(5—10)	11

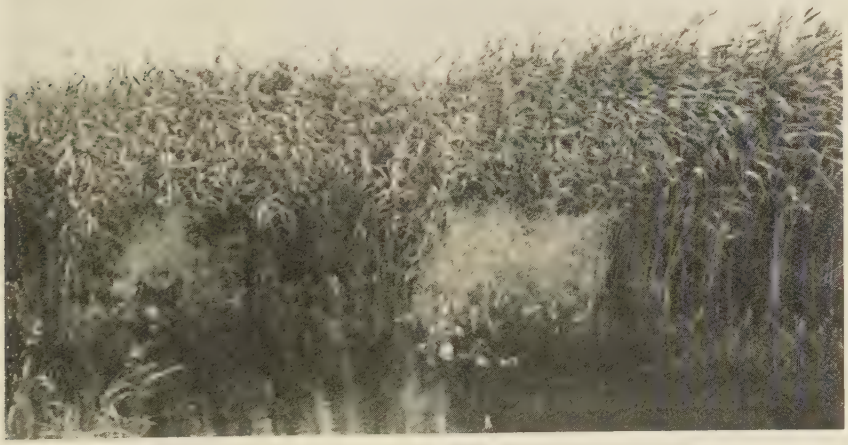
laajoilla aloilla, jo vedestä kohonneilla maaduntanevoilla kortteen seurassa.

Tärkeänä fysiognomisena piirteenä järven puhtaissa *Carex*-kasvustoissa on kasvuston muuta osaa korkeampi ja kaikin puolin rehevämpi reunavyöhyke avovettä vastaan, samaten kuin *Fluminia*- ja *Glyceria*-kasvustoissakin (vrt. vast. ass., s. 32 ja 37), sillä eroituksella kumminkin, että reunavyöhyke *Carex*-kasvustoissa on aivan steriili, sensijaan *Fluminia*- ja *Glyceria*-kasvustoissa niiden fertiilisin osa.

3. RUOVIKOT.

Phragmites communis-assosiaatio.

Phragmites-kasvustoja esiintyy rajoitetuilla alueilla niin Pohjoiskuin Eteläjärvelläkin. »Mälkölän Selän» laidoilla on muutamia kasvustoja. Toinen esiintymisalue Pohjoisjärvellä on sen länsiosassa, Kalasaaresta luoteeseen olevalla linjalla, jossa on 3 peräkkäistä kasvustoa, tosin hyvin pitkin välimatkoin. Eteläjärvellä on yksi alue järven itäosassa, missä on pari kasvustoa Sikniemenjoen alussa



Kuva 9. *Phragmites*-kasvuston avoveden puoleista laitaa Sikniemenjoen uoman varrella. Etualalla näkyy pari *Alisma*-tupasta ja kukkivaa *Lobelia*a. VII. 29. L. Pilk.

sen pohjoisrannalla sekä runsaslukuisemmin Vaskaluodon eri puolilla, varsinkin »Vaskalahdessa» ja Ysäjoen suun varsilla. Toinen esiintymäalue Eteläjärvellä on »Kaislalahdessa». Myös on joitakin kasvustoja näiden rajoitettujen alueiden ulkopuolella.

Yleensä ovat järven *Phragmites*-kasvustot muodoltaan ± ympyrämäisiä ja kooltaan verraten suuria, läpimitan ollessa useita kymmeniä metrejä. Poikkeuksena ovat eräät »Vaskalahden» kasvustot, jotka muodoltaan ovat rengasmaisia tai pitkiä loivia kaaria ja tällöin hyvin laajoja.

Pohjoisjärven *Phragmites*-kasvustot ovat melkein poikkeuksetta suurten kortteikkojen laidoissa tai niiden keskellä. Sama koskee osaa Eteläjärven kasvustoja. Sensijaan monet Vaskaluodon piirissä

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (10. VII. 30). Pohjoisjärvi. »Mälkölän Selkä», kortteikon laidassa lähellä uittoväylää. 5 × 5 m² koealoja. *1 a:* n. 5 m laidasta, ved. syv. 2—5 cm, pohja mutaa, vers. pit. 260—283 cm; *1 b:* n. 10 m laidasta, ved. syv. 15—20 cm, pohja upott. mutaa, vers. pit. 235—260 cm.

2. (30. VII. 30). Pohjoisjärvi. Sikniemen joesta n. 25 m länteen (kuva 9). Ved. syv. 10—15 cm, pohja savea, vers. pit. 280—333 cm. 5 × 5 m² koealoja. *2 a:* n. 5 m itälaidasta; *2 b:* n. 5 m kaakkoislaidasta.

Taulukko 4. Phragmites communis-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, gross Prbfl.)				Versojen lukumäärä (14 pikku ruudulla) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)				Peittävä-isyys-% (25 pikku ruudulla, á 0.25-1m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (25 ruudulla) (Frequenz-%)
					1 m²		0.25 m²			
	1 a	1 b	2 a	2 b	1 a	1 b	2 a	2 b		
Phragmites communis	+	+	+	+	62—84	57—78	23—29	23—34	10—*45*—75	100
Equisetum fluviatile			6				5—18		(1—*2*—20)	36
Alisma plantago			3	3				0—1	(1—5)	8
Calla palustris		6		4		21—34			(1—*7*—60)	36
Lysimachia thyrsifl.		3	3			0—1	0—1		(1—)	12
Cicuta virosa		4				0—3			(1)	8
Bidens cernuus		3								
Hydrocharis morsus ranae	2		3							
Lemna polyrrhiza	6				+				(1—4)	16
L. minor	+				+				(1—2)	24
Riccia natans	5									

olevat kasvustot ovat kauttaaltaan avoveden ympäröimiä ja silloin tavallisesti hyvin harvakortisia ja samalla melkein puhtaita. »Kaislalahden» *Phragmites*-kasvustot taasen ovat erittäin reheviä ja usein *Scirpus*in tai *Nuphar*in ympäröimiä.

Pohjoisjärveläiset *Phragmites*-kasvustot ovat rakenteeltaan hyvin samankaltaiset. Päälajin peittäväisyys on melkein poikkeuksetta hyvin tasaista, keskimäärin n. 45—50 %. Kortteen sekoittuminen toistuu samantapaisesti niissä kohdin, missä kortteikko ja ruovikko liittyvät toisiinsa. Samoin on tavallista *Calla*n runsas esiintyminen *Phragmites*-kasvustojen keskiosissa. Muiden lajien osuus on tilapäistä laatua.

Näitä pohjoisjärveläisiä kasvustoja muistuttavat läheisesti ne Eteläjärven *Phragmites*-kasvustot, jotka ovat kosketuksissa kortteikkojen kanssa. Sensijaan Vaskaluodon piirissä olevat harvakortiset ja lähes puhtaat *Phragmites*-renkaat ja -kaaret tekevät ainakin fysiognomisesti aivan toisen vaikutuksen. »Kaislalahden» *Phragmites*-kasvustot taasen muodossaan ja rehevyydessään lähentelevät enemmän pohjoisjärveläisiä kasvustoja, joskin edellisiin muina lajeina tunkeutuu sikäläisiä naapureita (*Scirpus lacustris* ja *Nuphar*).

Phragmites—Equisetum-sekoittumisvyöhyke.

Ruovikon ja kortteikon välistä sekoittumisaluetta on lähemmin tutkittu edellä kuvatussa *Phragmites*-kasvustossa 2. Sitä varten on analysoitu samalle suoralle linjalle peräkkäin asetettuja $^1/_4$ m² koeruutuja nr. 1—18, alkaen puhtaasta kortteikosta ja päättyen puhtaaseen ruovikkoon, tosin niin, että ruudut nr. 15 ja 16 eivät ole myös samalla rinnakkaisia, kuten muut toisiaan seuraavat ruudut, vaan niiden välinen matka on tasan 4 m. Näin on siis sekoittumisalueen leveys ollut tutkitussa kohdassa kaikkiaan n. 13 m.

Taulukko 5 osoittaa kortteen vähenevän tasaisesti ruovikkoon siirryttäessä ja myöskin päinvastoin. Tämä seikka ja myös sekoittumisalueen suuri leveys viittaavat siihen, että nämä molemmat lajit kyllä tilapäisesti viihtyvät hyvinkin toistensa seurassa, mutta eivät voi muodostaa mitään pysyvää, homogenista ja siis tasapainossa olevaa sekakasvustoa, koska ennenpitkää toinen laji tukahduttaa toisen. Nähtävästi on korte tässä kilpailussa ruovon kanssa voimakkaampi, ainakin täkäläisissä olosuhteissa, kuten niin monen muunkin

Taulukko 5. Phragmites-Equisetum-sekoittumisvyöhyke.

Peräkkäiset ruudut 1—9, à 0.25 m²	*Phragmites communis*		*Equisetum fluviatile*		Peräkkäiset ruudut 10—18, à 0.25 m²	*Phragmites communis*		*Equisetum fluviatile*	
	Versolukumäärä (Sprosszahl)	Peittävyysprosentti (Deckungs-%)	Versolukumäärä (Sprosszahl)	Peittävyysprosentti (Deckungs-%)		Versolukumäärä (Sprosszahl)	Peittävyysprosentti (Deckungs-%)	Versolukumäärä (Sprosszahl)	Peittävyysprosentti (Deckungs-%)
1	1	1—	84	40	10	20	30	9	2
2	3	2	96	50	11	10	20	13	14
3	8	10	67	30	12	17	30	7	2
4	6	10	56	25	13	19	30	12	5
5	10	10	69	25	14	24	40	4	1
6	10	15	51	20	15	17	30	8	1
7	10	15	37	10	16	24	50	3	1
8	21	30	16	5	17	18	30	1	1—
9	10	15	20	10	18	20	30	1	1—

lajin kanssa. Varsinkin juuri edellä kerrotussa tapauksessa tuntuu kortteen ylivoimaisuus aivan ilmeiseltä. Ensinnäkin on k.o. kortteikko erinomaisen rehevää ja jo siitä syystä hyvin kilpailukykyistä. K.o. kortteikon rehevyys johtuu etupäässä sen nuoresta iästä ja edullisesta asemasta Sikniemenjoen uoman läheisyydessä. Toiseksi on lähellä k.o. *Phragmites*-kasvustoa rehevässä kortteikossa toinen hyvin pienialainen ja harvakortisempi *Phragmites*-kasvusto. Tämän pikku kasvuston on korte aikoinaan lohkaissut erilleen suuremmasta emokasvustosta, minkä vähittäistä siirtymistä kohti vapaampia vesiä kortteen pakoittamana todistavat myös läheisessä kortteikossa kasvavat, jätteinä säilyneet yksinäiset ja hajalliset ruovonkorret. Sensijaan on ruovikon raja vastakkaisella puolella vapaata avovettä vastaan saanut kehittyä rauhassa ilman muiden lajien aiheuttamia häiriöitä ja onkin se tällöin tavalliseen tapaan hyvin jyrkkä (vrt. kuva 9).

Kaukana Sikniemenjoen uoman itäpuolella on reheviä ruovikkoja kortteikon alueella, t.s. ne ovat siis pystyneet pitämään puoliaan joka puolelta saartavaa kortetta vastaan. Tämä johtunee siitä, että kortteikko siellä on vanhuuttaan ja veden mataluuden takia verraten heikkoa. Ruokoa sensijaan, joka on tunnetusti amfiibinen laji, ei pitäisi ainakaan veden mataluuden tässäkään tapauksessa sanottavasti heikentää.

Kuva 10. Tyypillinen *Phalaris*-kasvusto »Pohjoisjärven Selällä». 28. VII. 30. L. P:la.

Phalaris arundinacea-assosiaatio.

*Phalaris*ta on kasvustoina vain Pohjoisjärvellä. Nämä ovat pääasiassa hyvin pienialaisia, puhtaita ja mätäsmäisiä muodostumia, joiden läpimitta tavallisesti on 1—3 m, harvoin 4—5 m. *Phalaris*-mättäät esiintyvät joko erillisinä avovedessä tai tavallisemmin muiden lajien yhdyskuntien laidoissa tai suorastaan niiden keskessä (vrt. kuvat 10 ja 12) eri osissa »Pohjoisjärven Selkää».

Näistä puhtaista *Phalaris*-mättäistä eroaa jyrkästi eräs uittoväylän varrella olevalla maatumalla sijaitseva *Phalaris*-kasvusto, missä juuri muiden lajien suuri sekoitus oli silmäänpistävänä erikoisuutena.

Pohjoisjärvelle tyypillisten mätäsmäisten *Phalaris*-kasvustojen leviämisessä näyttää jäiden toiminnalla olevan huomattava osuus. Kesällä 1931 oli nimittäin ilmestynyt uusia kookkaitakin *Phalaris*-tuppaita paikoille, missä edellisenä kesänä ei *Phalaris*ta kasvanut

ollenkaan. Jäiden *Phalaris*-kasvustoja levittävä toiminta matalassa ja tasasyvyisessä Äyräpäänjärvessä onkin helposti ymmärrettävissä. Syksyllä vihreiden osien kuoltua jäävät *Phalaris*-mättäistä jäljelle tiheät ja ympäristön tasaisesta pohjasta aina vedenpintaan asti kohoavat juurakkotuppaat sekä näihin kiinnittyneinä korsien kovettuneet alaosat. Kun sitten talven tullen vesi jäätyy, jäävät *Phalaris*in juurakkotuppaat jääpeitteen sisään. Keväällä jäät liikehtiessään riuhtaisevat ne mukaansa osittain tai ehkä kokonaankin ja kuljettavat niitä pitkiäkin matkoja uuteen paikkaan juurtumaan ja kasvamaan.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (17. VII. 30). Pohjoisjärvi. »Mälkölän Selän» kaakkoisosassa, uittoväylän etelärannan maatumalla, kortteikon reunassa. Ala n. 10 × 10 m². Kasvualusta on melkein kauttaaltaan vedenpäällistä maatumamutaa. Röyhyll. korsien pit. 195—200 cm ja röyhytt. 135—137 cm.

2. (28. VII. 30). Pohjoisjärvi. Tyypillinen erillinen saareke (läpimitta n. 2 m) »Selän» keskustassa, avoveden laidassa (kuva 10). Kasvusto on aivan puhdas, kohoten kuivana mättäänä vedenpinnan yläpuolelle. Mätäs on rehevintä reunoilla, keskellä taas harvakortista ja osittain kuloutunutta. Pohja hietaista savea, röyhyll. vers. pit. reunassa 139—142 cm ja keskellä 167—169 cm.

Taulukko 6. Phalaris arundinacea-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)		Versojen lukumäärä (8 pikku ruudulla, á 0,25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)		Peittäväisyys-% (8 pikku ruudulla, á 0,25 m²) (Deckungs-%)
	1	2	1	2	
Phalaris arundinacea ..	+	+	76—141	28—116	20—*70*—100
Equisetum fluviatile	6		9—79		(2—*6*—15)
Calla palustris	5		1—5		(5—*10*—15)
Lysimachia thyrsiflora ..	5		1—7		(5—10)
Callitriche verna	5		0—3		(1—)

Fluminia arundinacea-assosiaatio.

Fluminia-kasvustot ovat Eteläjärvellä harvinaisia ja hyvin vähäpätöisiä (Vaskasaaren pohjoiskärjessä ja »Kaislalahdessa»). Sensijaan ovat ne runsaslukuisina ja mahtaviksi renkaiksi kasvaneina erikoisesti silmäänpistäviä Pohjoisjärvellä, varsinkin sen »Selän» etelä-

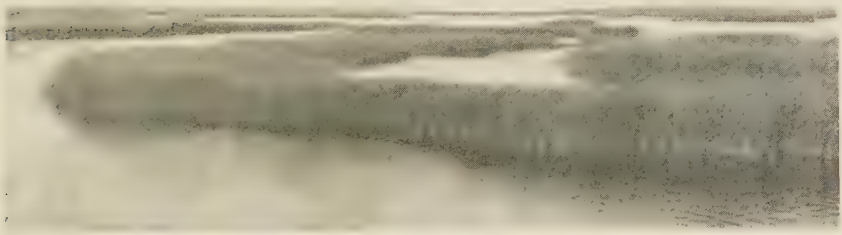
osissa, missä ne myös saavuttavat suurimman laajuutensa, jolloin isoimpien halkaisija on jopa hyvän joukon toista sataa metriä (vrt. kuvat 11 ja 12). Usein on suurten renkaiden sisällä toisia pienempiä ja varsinkin runsaasti monien muiden lajien yhdyskuntia (kuva 12). Itse renkaiden leveys (vahvuus) vaihtelee niinhyvin eri kasvustoissa kuin samassakin, ollen keskimäärin n. 4—10 m. Renkaiden avosuut ovat ± pohjoisen puolella, kun taas leveimmät ja rehevimmät osat ovat vastakkaisella puolella.

Poikkiprofiilit renkaista osoittavat niiden rakenteen kaikkialla järvellä hyvin samankaltaiseksi. *Fluminia* on heikointa renkaan sisä- l. koveralla puolella ja vahvenee useinkin hyvin tasaisesti ulko- l. kuperaa sivua kohden. Rehevin vyöhyke, joka samalla on fertiilisin, ei kulje kumminkaan aivan ulkoreunassa, vaan siitä n. metrin parin päässä sisään päin (vrt. kuva 13). Muiden lajien sekoitus on suurin renkaan koveralla puolella sisään päin olevissa harvakortisimmissa osissa. Veden syvyys vähenee tasaisesti ulkolaidasta sisälaitaan mennessä. Eräässä tapauksessa oli veden syvyys ulkolaidassa 25 cm, 2 m siitä sisäänpäin 20—22 cm, 4 m päässä 10—20 cm ja sisälaidassa 9 cm (Pantsar 1933, s. 50).

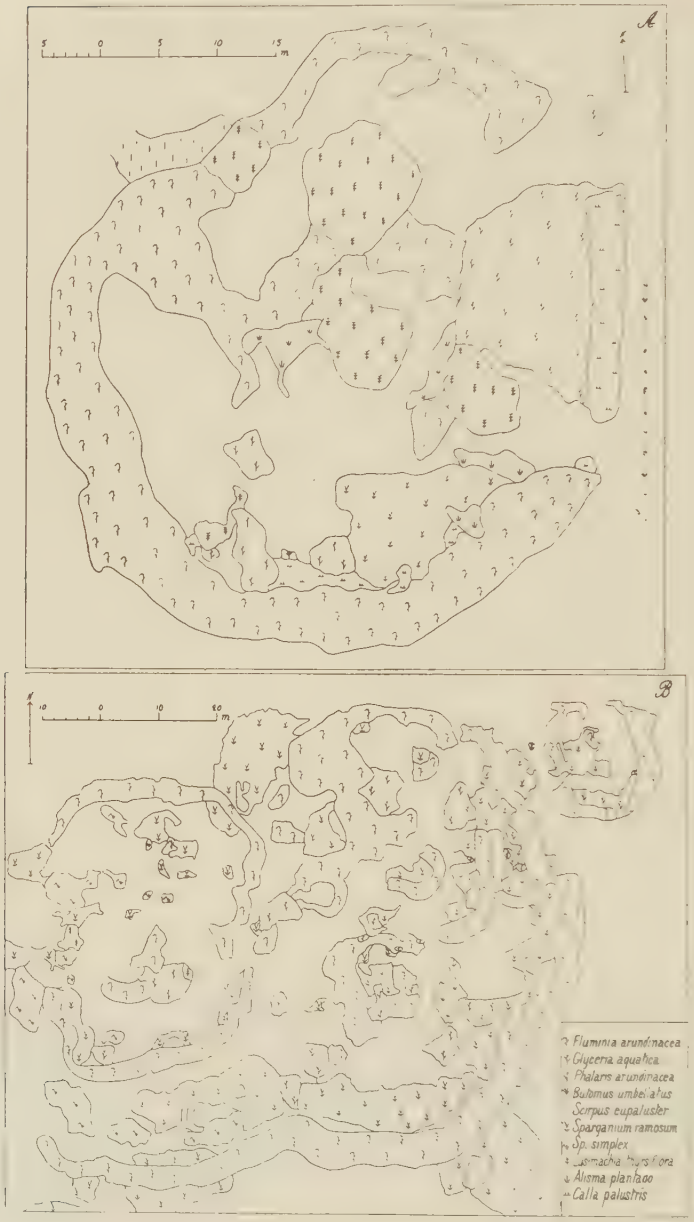
Koealakasvustoja.

1. (6. VIII. 29). Pohjoisjärvi. Pieni rengas (halkaisija suunnassa W—E n. 20 m) »Selän» eteläosan *Fluminia*-alueelta (kuvassa 12 B oikeassa yläkulmassa). Ved. syv. 25—30 cm, vers. pit. ulkoreunasta röyhyll. 125 cm ja röyhytt. 80 cm sekä rehevimmästä osasta röyhyll. 133 cm ja röyhytt. 90 cm.

2. (16. VII. 30). Pohjoisjärvi, Pyhäpäänsaaresta n. 300 m lounaaseen.



Kuva 11. *Fluminia*-renkaita »Pohjoisjärven Selän» eteläosassa. Suuri rengas ja sen sisällä pienempi. VII. 29. L. P:la.



Kuva 12. *Fluminia*-renkaita »Pohjoisjärven Selältä», A: Sikniemenjoen uoman varrelta, B: Kuusanjoen suiston läheisyydestä.

Renkaan halkaisija n. 60 m ja vahvuus n. 8—10 m. Rehevän kukkivan vyöhykkeen leveys n. 1 $^1/_2$—2 m. Renkaan sisällä paljon muiden lajien yhdyskuntia. Ved. syv. ulko-osissa 25 cm, sisäosissa 20 cm, pohjan pinnassa ohuelti savimutaa, alla kovempi hietakerros, vers. pit. n. 2 m sisäreunasta röyhyll. 73—91 cm, n. 5 m sis.reun. 103—120 cm, n. 1 m ulkoreunasta röyhyll. 135—160 cm. 5 × 5 m² koealoja. *2 a:* ulkolaidasta ja etelänpuolelta; *2 b:* sisälaidasta ja pohjoispuolelta.

Taulukko 7. Fluminia arundinacea-ass.

	Runsaus sim. mll. koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen lukumäärä (13 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittävä-isyys-% (15 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (15 ruudulla) (Frequenz-%)
	1	2 a	2 b	1	2 a	2 b		
Fluminia arundinacea	+	+	+	120—254	79—189	64—136	15—*35*—80	100
Glyceria aquatica	+		2				(1—)	7
Sparganium ramosum	+							
Calla palustris	+		4			0—1	(2—5)	20
Hydrocharis mors. ranae	+	4	3		0—2	0—1	(1)	27
Lemna polyrrhiza	+	5	6		0—21	5—57	(1—)	47
L. minor	+	6	7	+	+	+	(1—5)	67
Riccia natans	+			+			(1—)	7

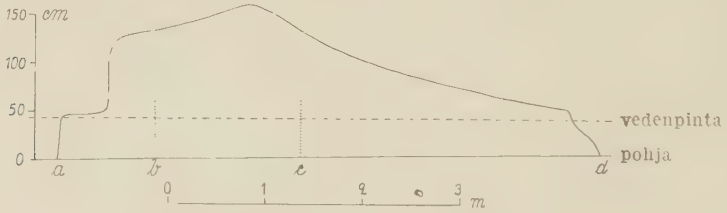
Pohjoisjärven eri *Fluminia*-renkaat edustavat sille ominaista samaa ja hyvin vakiintunutta *Fluminia*-kasvustotyyppiä. Mahdolliset pienet eroavaisuudet johtunevat pääasiassa renkaiden erilaisesta kehitysasteesta sekä erilaisista kasvupaikoista. Fysiognomisesti useimmissa jo selväksi renkaaksi kehittyneissä *Fluminia*-kasvustoissa voidaan eroittaa 3 erilaista renkaan päästä päähän kulkevaa vyöhykettä (vrt. profiilipiirros, kuva 14): 1. uloinna kuperalla puolella kapein ja steriili, mutta verraten rehevä »nuorentumis»-vyöhyke (kuva 13), 2. edellisestä sisäänpäin, ± leveämpi fertiilisin ja rehevin vyöhyke ja 3. siitä sisäreunaan asti ulottuva levein, mutta harvakortisin, ± steriili ja vähitellen kuoleva »heikentymis»-vyöhyke. Yleensä ovat nämä renkaat hyvin puhdasta *Fluminia*a. Vain heikentymisvyöhykkeessä tavataan runsaammin muita lajeja, tavallisimmin *Lemna*a, usein *Hydrocharis*ta, *Calla*a y.m.

Rengasmaisten kasvustojen lisäksi esiintyy Pohjoisjärvellä myös hyvin pienialaisia ja tavallisesti steriilejä ja harvakortisia erimuo-

Kuva 13. *Fluminia*-renkaan kukkivaa ulkolaitaa. Etualalla näkyy vedestä esiinpistäviä *Fluminia*n nuoria piikkimäisiä vesoja. 16. VII. 30. L. P:la.

toisia *Fluminia*-kasvustoja, useimmiten suurten renkaiden lomissa (vrt. kuva 12). Nämä pikku kasvustot ovat usein jostakin isommasta emorenkaasta tavalla tai toisella lohjenneita palasia tai sitten renkaaksi kehittyvien kasvustojen aivan nuoria ja täyteläisiä alkuasteita.

Fluminia näyttää olevan erittäin arka tallaamiselle. Kesällä 1930 laatiessani karttaa laajasta *Fluminia*-kasvustosta jouduin kulkemaan



Kuva 14. Profiilipiirros *Fluminia*-renkaasta (nti Pantsarin mittausten mukaan). a—b »nuorentumis»-vyöhyke, b—c rehevin ja fertiilisin vyöhyke, c—d »heikentymis»-vyöhyke.

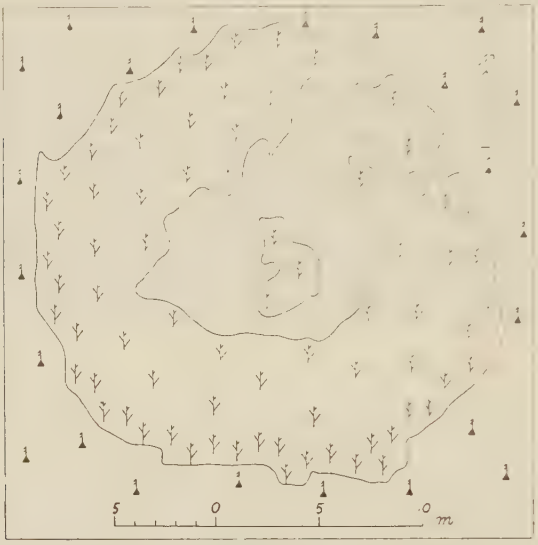
useampaan kertaan pitkin rengasta päästä päähän. Seuraavana kesänä työskennellessäni samassa kasvustossa havaitsin siinä omituisen n. $^1/_2$ m levyisen ja koko renkaan mitan kulkevan melkein kasvittoman, vesipeittoisen väylän edellisenä kesänä tallaamani polun paikalla.

Glyceria aquatica-assosiaatio.

Glyceria-kasvustot ovat erittäin runsaslukuisia molemmilla osajärvillä. Kooltaan ja muodoltaan vaihtelevat ne hyvin paljon. Kumminkin voidaan ne juuri kokonsa ja muotonsa ja lisäksi muiden lajien sekoituksen runsauden perusteella jakaa kolmeen pääryhmään: 1. laaja-alaisimmat rengasmaiset, joista useimmat ovat umpirenkaita ja suurimpien halkaisija jopa 50 -60 m ja niihin liittyvät ± ympyrämäiset kokonaan täyteläiset kasvustot, jotka v.m. tavallisesti ovat rengasmaisten nuorempia asteita, 2. hyvin pienet ja erimuotoiset kasvustot, 3. kokoonsa ja muotoonsa nähden edellisten ryhmien välimuotoa edustavat kasvustot: kooltaan laaja-alaisia, mutta muodoltaan vaihtelevia.

Kuva 15. Rehevän *Glyceria*-renkaan kukkivaa ulkolaitaa »Pohjoisjärven Selän» keskustan *Lobelia*-alueella. Etualalla näkyy kukkivaa *Lobelia*a. 4. VII. 30. L. P:la.

Edelleen ovat erilaiset *Glyceria*-kasvustot sijoittuneet järven eri osiin suurin piirtein edellä eroitettujen ryhmien puitteissa. Rengasmaiset ja ympyrämäiset kasvustot, joita on eniten, ovat uloimpana selällä. Niitä on jo varsin runsaasti »Pohjoisjärven Selän» keskustassa, saavuttaen kumminkin vasta Eteläjärvellä suurimman kokonsa ja levinneisyytensä. Eniten ja tiheimmin, aivan kasvusto toisen vieressä, on niitä keskiosassa »Ison Selän» länsilaitaa, hyvin laajalla alueella, joka ulottuu melkein heti »Niemen» kärjestä lähtien kaak-



Kuva 16. Nuori *Glyceria aquatica*-rengas »Pohjoisjärven Selän» keskustan *Lobelia*-alueelta. Renkaan avosilmäkkeessä kasvava pieni harvakortinen *Glyceria*-kasvusto on syntynyt todennäköisesti jäiden lohkaisemana renkaan sisälaidasta.

koon päin yli järven. Myös muualla »Ison Selän» laidoilla on *Glyceria*n muodostamia rengas- tai umpisaaria, joskin paljon harvemmassa (vrt. kuva 3). *Glyceria*-kasvustot uskaltautuvatkin Eteläjärvellä ulommaksi selälle kuin minkään muun ilmaversoisen lajin yhdyskunnat. Onpa muutamia *Glyceria*-saaria melkein keskellä »Isoa Selkää». Kuva 16 esittää karttapiirrosta nuoresta *Glyceria*-renkaasta »Pohjoisjärven Selältä».

Pienialaiset ja erimuotoiset *Glyceria*-kasvustot taasen ovat etu-

päässä lähempänä »rantoja». Nämä pikku kasvustot, joita varsinkin Pohjoisjärvellä on hyvin runsaasti, ovat joko erillisinä avovedessä tai kosketuksissa toisten lajien yhdyskuntien kanssa (vrt. kuva 12). — Kolmanteen ryhmään luettavat väliasteiset *Glyceria*-kasvustot esiintyvät jonkinlaisena ranta- tai kuivanmaan muotona, ollen kumminkin harvinaisia. Selvimpinä ja ehkä myös runsaimmin on niitä Kuusanjoen suistoalueella, pitkin suistouomien rantoja vesirajassa, alkaen usein syvästäkin vedestä ja ulottuen kauas kuivalle maalle.

Kiintoisana seikkana mainittakoon erikoisesti edellä esitetyn perusteella, että *Glyceria* muistuttaa kasvustojensa koon ja muodon puolesta hyvin paljon *Fluminia*a (vrt. *Fluminia*-ass., s. 32). Suurin osa näiden kummankin lajin kasvustoista on nim. joko isokokoista rengasmaista muotoa tai sitten erimuotoisia pikku kasvustoja. Kumminkin ovat *Fluminia*-renkaat paljon laajempia ja useimmiten avonaisia, kun taas *Glyceria*-renkaat ovat tavallisesti umpinaisia ja vaikuttavat muutenkin kaikin puolin jäykemmiltä. Edelleen on *Fluminia*n pyrkimys muodostaa rengaskasvustoja paljon voimakkaampi ja ehkä nopeampikin kuin *Glyceria*n, jonka täyteläiset, ± ympyrämäiset kasvustot kasvavat hyvinkin laajoiksi, ennenkuin niiden keskustaan ilmestyy avovesisilmäke tai useampia, ja siis rengasmuodostus alkaa, ellei sitä ennen ole ehtinyt tapahtua tässä »teoreettisesti» luonnollisessa kehityskulussa häiriöitä, jotka tavalla tai toisella kokonaan estävät rengasmuodostuksen. Häiriöitä aiheuttanee lähinnä muiden lajien yhdyskuntien sivupuristus, mitä käsitystä tukee ainakin se, että rengasmaiset *Glyceria*-kasvustot esiintyvät pääasiassa vapailla vesillä, kun taasen muiden lajien yhdyskuntien seurassa ei tavata juuri ollenkaan *Glyceria*-renkaita, mutta hyvinkin runsaasti *Glyceria*n täyteläisiä pikku kasvustoja.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

Tarkemmin on tutkittu kolmea renkaanmuotoisten ryhmään kuuluvaa, eri kehitysasteella olevaa *Glyceria*-kasvustoa, jotka kaikki ovat »Pohjoisjärven Selän» keskustasta.

1. (3. VIII. 29). Iso umpirengas, jonka halkaisija on n. 30 m. Ved. syv. renkaan ulkolaidassa n. 25 cm, sisälaidassa n. 20 cm, vers. pit. ulkolaidasta röyhyll. 170 cm ja röyhytt. 130 cm, sisälaidasta röyhyll. 115 cm ja röyhytt. 75 cm.

2. (9. VII. 30). Puoliympyrämäinen avorengas, halkaisija n. 25 m ja vahvuus n. 5—8 m. Rehevin vyöhyke n. 2 m ulkolaidasta. 5 × 5 m² koealoja.

2 a: eteläisestä ulkolaidasta, ved. syv. 27—30 cm, pohja savea, vers. pit. n. 1.5 m ulkoreunasta 150—180 cm ja 4 m ulkoreunasta 80—120 cm; *2 b:* pohjanpuoleisesta sisälaidasta, ved. syv. n. 28—30 cm, pohja savea, vers. pit. röyhyll. 85—107 cm.

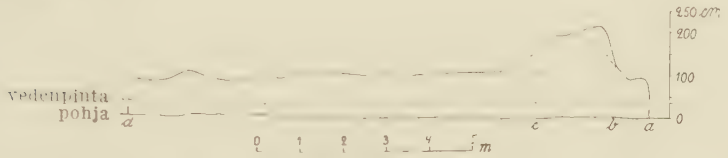
3. (9. VII. 30). Kauniisti pyöreämäinen ja täyteläinen kasvusto, joten keskiosa ei vielä ole avovettä, vaikkakin heikkokortista. Ved. syv. 27—30 cm, pohja savea, vers. pit. röyhyll. laidasta 140—183 cm ja keskustasta 100—121 cm. Kasvuston halkaisija n. 12 m. 5 × 5 m² koeala *3 a:* eteläisestä laidasta.

Taulukko 8. Glyceria aquatica-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)				Versojen lukumäärä (14 pikku ruudulla) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)				Peittävä-isyys-% (19 pikku ruudulla, á 0.25—1 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (19 ruudulla) (Frequenz-%)
					1 m²	0.25 m²				
	1	2 a	2 b	3 a	1	2 a	2 b	3 a		
Fluminia arundin.				6				3—44	(1—10)	32
Glyceria aquatica ..	+	+	+	+	147—225	32—48	27—36	29—61	10—*35*—85	100
Sparganium ramos.	+	2			0—1				(1)	21
Sp. simplex		3				0—2			(1—)	5
Alisma plantago ..			2				0—1		(1)	5
Menyanthes trifol. .		2								
Calla palustris	+	5	5	4	0—2	0—7	0—1	0—2	(1—10)	53
Lysimachia thyrsifl.	+	3	4	3	6—7	0—6	0—1		(1—5)	37
Cicuta virosa.....	+	1			4—6				(1—)	21
Bidens cernuus	+			2					(1—)	5
Stratiotes aloides ..			2							
Lobelia dortmanna .	+	1								
Hydrocharis morsus ranae	+	3	5	4	2—31	0—6	2—5	0—1	(1—4)	74
Utricularia vulgaris	+				0—1				(1—)	5
U. intermedia	+				0—4				(1—)	21
Lemna minor	+	5	7	4	+	0—10	+		(1—)	58
L. polyrrhiza.....	+				0—1				(1—)	21
Riccia natans	+	4		6	+	0—2		+	(1—*3*—30)	42

Tutkitut kasvustot ovat monessa suhteessa toistensa kaltaisia. Ensinnäkin voidaan rehevyyden ja röyhyllisten korsien runsauden perusteella renkaiden eri osissa eroittaa *Glyceria-*, kuten *Fluminia-*renkaissakin (vrt. profiilipiirros, kuva 17) 3 eri vyöhykettä: 1. uloinna kapea ja steriili »nuorentumis»-vyöhyke, 2. edellisestä sisään päin, leveämpi, rehevin ja myös fertiilisin vyöhyke (kuva 15) ja 3. siitä

sisäreunaan asti ulottuva laihin, mutta levein »heikentymis»-vyöhyke. Edelleen toistuu eri kasvustoissa muiden lajien sekoitus samantapaisesti. Varsinkin *Hydrocharis* ja *Calla* ja myöskin *Lemna minor* ovat runsaasti edustettuina eri kasvustoissa, lähinnä niiden »heikentymis»-vyöhykkeessä.



Kuva 17. Profiilipiirros *Glyceria*-renkaasta Pohjoisjärveltä (nti Pantsarin mittausten mukaan). a—b »nuorentumis»-vyöhyke, b—c rehevin ja fertiilisin vyöhyke, missä katkoviiva osoittaa steriiliversojen pituutta, c—d »heikentymis»vyöhyke.

Eteläjärven rengasmaiset *Glyceria*-kasvustot liittyvät läheisesti Pohjoisjärven *Glyceria*-renkaisiin, ainakin yleisen fysiognomiansa puolesta, koska v.m. kasvustoissakin on huomattavissa vastaava vyöhykkeellisyys.

Kaikki rengasmaiset ja niiden läheiset seuralaiset, ± ympyrämäiset *Glyceria*-kasvustot ovat tärkeimpänä ja luonteenomaisimpana osana järven *Glyceria*-assosiaatiossa.

Typha latifolia-assosiaatio.

Verraten harvinaiset *Typha*-kasvustot esiintyvät lukuisammin Pohjois- kuin Eteläjärvellä. Kooltaan ja muodoltaan ovat ne hyvin toistensa kaltaisia ja ovat sijoittuneet tavallisesti suurten kortteikkojen laitaan avoveden reunaan, jolloin voi monasti selvästi huomata, mitenkä *Typha* vähitellen pakenee avovedelle päin voimakkaampi korte kintereillään. Tällöin on *Typha* rehevintä ulkoreunassa ja harvenee tasaisesti kortteikkoon päin. Vieläpä hyvinkin kaukana rehevässä kortteikossa on runsaasti *Typha*n kuolleiden tyviosien jätteitä ja vain harvassa kitukasvuisia eläviä yksilöitä, osoittaen paikkaa, missä *Typha* aikoinaan oli valtakasvina. Näin saa siis *Typha*, kuten moni muukin laji, armotta väistyä voimakkaamman ja järven keskiosiin vastustamattomasti etenevän kortteen tieltä.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (10. VII. 30). Pohjoisjärvi. »Mälkölän Selän» eteläosasta, uittoväylän pohjoispuolelta, kauttaaltaan avoveden ympäröimänä. Ala n. 10 × 15 m². Rehevin vyöhyke 1—1.5 m leveä. Ved. syv. 20—25 cm, pohja löysää ja upottavaa mutaa, tähkivien vers. pit. rehevästä vyöstä 177—220 cm, laihasta osasta 145—160 m.

2. (1. VIII. 30). »Pohjoisjärven Selän» eteläkolkasta. Ala n. 5 × 15 m². Ympärillä avovesi. 5 × 5 m² koealoja. *2 a:* kasvuston pohjoisreunasta, ved. syv. 23 cm, pohja hietasavea, tähkivien vers. pit. 145—190 cm; *2 b:* eteläosasta, ved. syv. 25 cm, pohja hietasavea, vers. pit. 160—170 cm.

3. (5. VIII. 30). Eteläjärvi. »Vaskalahden» länsiosasta, kortteikon reunasta. Ala n. 5 × 15 m². 5 × 5 m² koeala *3 a:* kasvuston länsiosasta, ved. syv. 28—30 cm, pohja hietamutaa, kukkivien vers. pit. 200—270 cm.

Taulukko 9. Typha latifolia-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)				Versojen lukumäärä (20 pikku ruudulla, á 1 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)				Peittävyys-% (25 pikku ruudulla, á 1 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (25 ruudulla) (Frequenz-%)
	1	2 a	2 b	3 a	1	2 a	2 b	3 a		
Fluminia arundinac.	4				0—15				(1—)	8
Glyceria aquatica	2				0—13				(1—2)	8
Typha latifolia	+	+	+	+	12—32	10—24	10—21	8—26	3—*15*—30	100
Butomus umbellatus .	2	3	2		0—1	0—3	0—2		(1—)	24
Equisetum fluviatile .				5				0—10	(1—)	16
Sparganium ramosum	3	2	3			0—1	0—2		(1—)	16
Alisma plantago	3		4		1—21		0—2		(2)	16
Calla palustris	4		2							
Sagittaria sagittifolia	3	2			0—8	0—1			(1—)	12
Stratiotes aloides		4	5			0—5	1—11		(1—10)	32
Hydrocharis morsus ranae	3	4	4	3	0—5	1—5	1—8	0—4	(1—5)	68
Callitriche verna	2				0—6				(1—)	8
Lemna minor	5				+					
L. polyrrhiza	6				+					
Drepanocladus fluitans coll. ..... *Calliergon giganteum*	7	7	7					+	(5—25—80)	80

Typha-kasvustoissa esiintyy päälajin lisäksi säännöllisesti, joskin niukanlaisesti, myöskin *Hydrocharis* (vrt. taulukko 9). *Typha* tarjoaakin korsiensa lomissa hyvän turvapaikan *Hydrocharis*ille, estäen

kumminkin sitä liiaksi rehentelemästä, vedenpintaa lehtiensä ja varsiensa avulla varjostamalla. *Drepanocladus fluitans*in ja *Calliergon giganteum*in täydellinen puuttuminen kasvustosta *1* johtuu siitä, että nämä sammalet puuttuvat mainitun kasvuston laajasta lähiympäristöstäkin.

Scirpus lacustris-assosiaatio.

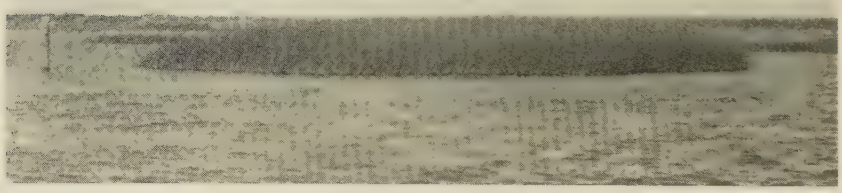
*Scirpus lacustris*ta on jyrkästi rajoitetuilla alueilla, puuttuen suurimmasta osasta järveä kokonaan. Sen kasvustojen yleinen luonne eri esiintymisalueilla on hyvin erilainen.

Järvikaislan oikea valtakunta on Eteläjärven »Kaislalahdessa» tavattoman laajalla alueella (n. 0.5 × 1.5 km²), mikä ulottuu »Niemen» kärjestä länteen olevista laajoista *Potamogeton natans*-kasvustoista lähtien, aina Muolaanlammesta tulevan Tukkikanavan suun seutuville asti. Kauempaa katsottuna näyttää »Kaislalahti»

Kuva 18. Valtavaa *Scirpus lacustris*-kasvustoa »Kaislalahdessa». Etualalla näkyy kaislikon sisäisessä avopaikassa runsaasti *Nuphar*ia ja taustalla vasemmalla 2 kaislikon yläpuolelle kohoavaa *Phragmites*-kasvustoa. 8. VIII. 30. L. Pietv.

aivan yhtenäiseltä, kauniin tasalatvaiselta kaisla-»metsältä», minkä yläpuolelle kohoaa siellä täällä jokin *Phragmites*-kasvusto (vrt. kuva 18). Mutta kun ruuhella kulkee läpi tuon »metsän» sen kaakkoislaidasta luoteispäähän asti, niin löytääkin siitä sieltä täältä suurempia tai pienempiä avovesiläiskiä, jotka ensin ovat aivan paljaita tai kasvaa niissä *Potamogeton natans*ia, kunnes vähitellen lähestyttäessä luoteislaitaa alkaa yhä runsaammin ilmestyä avoläiskiin *Nuphar*ia ja lopulta jonkunverran *Nymphaea*a. Suurin osa kaislikosta on puhdasta kais'aa, joukossa melkein yksinomaan hiukan *Calliergon giganteum*ia. Muu osa on kaislan ja toisten sikäläisten lajien sekakasvustoa. Kaakkoislaidassa tunkeutuu kaislan sekaan runsaasti *Potamogeton natans*ia. Luoteisosassa taasen erittäinkin kaisla ja *Nuphar* muodostavat sekakasvustoja (vrt. s. 47) vaihtelevin voimasuhtein, ja paikotellen niissä on myös jonkunverran *Hydrocharis*ta, *Potamogeton natans*ia ja *Nymphaea*a. Muualla Eteläjärvellä on *Scirpus lacustris*ta vain pari selkäkasvustoa Vaskaluodosta pohjoiseen lähellä vastakkaista rantaa.

Pohjoisjärven suurimmat *Scirpus lacustris*-kasvustot ovat sijoittuneet myöskin hyvin rajoitetulle alueelle »Mälkölän Selän» eteläosaan, uittoväylän eteläpuolelle (kuva 19). Nämä kasvustot, joita yhteensä on neljä, ovat kaikin puolin hämmästyttävästi toistensa kaltaisia, mutta eroavat monessa suhteessa »Kaislalahden» kasvustoista, ollen muodoltaan melkein ympyrämäisiä ja lisäksi samankokoisia (halkaisija n. 20—30 m). Erikoisinta niissä on kuitenkin se, että veden syvyys, joka reunoilla on n. 20—30 cm, vähenee tasaisesti keskustaan päin, ollen lopulta 0, joten keskiosa on paiko-



Kuva 19. Ympyrämäinen *Scirpus lacustris*-kasvusto »Mälkölän Selän» eteläosassa. VII. 29. L. P:LA.

tellen veden pinnan yläpuolellakin. »Kaislalahdessa» taas on veden syvyys kaislakasvustojen piirissä kauttaaltaan n. 40—55 cm. Mikä sitten on aiheuttanut »Mälkölän Selän» ympyräkasvustojen keskustan maatumisen? Yhtenä selityksenä siihen arvelen seuraavaa. K.o. kasvustot ovat erikoisen reheviä kasvaessaan alati virtaavassa vedessä uittoväylän läheisyydessä ja ilmeisesti hyvin ravintoainerikkaalla alustalla, koskapa muukin kasvillisuus lähistöllä on harvinaisen rehevää. Kaislan suuri rehevyys merkitsee samalla erittäin

Kuva 20. *Scirpus lacustris*in ympyrämäinen kasvusto »Mälkölän Selän» eteläosasta, uittoväylän varrelta. Kasvuston sisällä 3 *Calla*-laikkua ja *Lemna*a rengasmaisella alueella.

runsasta jokavuotista korsituotantoa, joten lahonneet jätteet ovat piankin mataloittaneet veden, virran muualta kuljettamien hienompien ainesten avustuksella. Kasvuston keskustan tarpeeksi mataloituessa ovat siinä vähitellen saaneet jalansijaa monet muutkin lajit (vrt. taulukko 10), varsinkin *Calla* runsain määrin (kuva 20). Näin ovat nämä kasvustot tavallaan itse synnyttäneet keskustaansa maatumakeskuksen, mistä maatuminen vähitellen etenee joka taholle ulospäin, mikä jo muutenkin tapahtuu helposti veden yleisen mata-

luuden takia näillä seuduin (n. 20—30 cm). Annetun selityksen tukena on ainakin se seikka, että kaikki k.o. kaislakasvustot juuri samanlaisissa olosuhteissa ovat kehittyneet hyvin toistensa kaltaisiksi.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (7. VII. 30). Pohjoisjärvi. »Mälkölän Selkä», uittoväylästä n. 20 m etelään (kuva 19). Ympyrämäisen kasvuston halkaisija n. 25 m. Keskus maatunutta ja runsaasti *Calla*a kasvavaa. 5 × 5 m² koealoja *1 a* ja *1 b*, molemmat laidasta.

2. (7. VII. 30). Pohjoisjärvi. Edellisestä n. 25 m länteen aivan uittoväylän rannalla, halkaisija n. 20 m (kuva 20). 5 × 5 m² koealoja *2 a*, *2 b* ja *2 c*, joista *2 a* ja *2 c* itälaidasta ja *2 b* keskustasta.

3. (7. VII. 30). Edellisestä n. 20 m etelään, kortteikon reunassa. 5 × 5 m² koeala *3 a:* kasvuston pohjoislaidasta.

Taulukko 10. Scirpus lacustris-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)				Versojen lukumäärä (5 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)		Peittavaisyys-% (25 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (25 ruudulla) (Frequenz-%)
	1 a	2 a	2 b	3 a	1 b	2 c		
Phalaris arundinacea			5				(10)	4
Fluminia arundinacea	5						(2)	4
Glyceria aquatica	2		2	2			(1—2)	16
Scirpus lacustris	+	+	+	+	62—70	42—72	5—*10*—15	100
Sparganium ramosum				2		0—1	(2)	4
Alisma plantago	3	4	4	3	0—1	0—2	(1—10)	20
Calla palustris	7 +	4	7 +	3	1—21	0—3	(2—*25*—70)	68
Lysimachia thyrsiflora	4		6	2		0—14	(1—*2*—25)	24
Sagittaria sagittifolia		2					(1—)	4
Cicuta virosa	3		3			0—1	(1)	4
Rumex hydrolapathum						0—4	(25)	4
Bidens cernuus			3				(1—)	12
Hydrocharis morsus ranae				4		0—2	(1—2)	8
Utricularia intermedia	4				0—3	0—17		
Callitriche verna	5		6		0—1	0—3	(1—)	16
Lemna minor		5		6	+	+	(1—*2*—15)	28
L. polyrrhiza		5	5	4	0—18	+	(1—5)	24
Riccia natans		4			0—8	0—16	(1—)	12

»Kaislalahdessa» taas aivan toisissa olosuhteissa ei ole voinut tapahtua mitään vastaavanlaista ilmiötä. Sikäläinen kaislikko ei ole erikoisen rehevää. Se on vanhaa, mitä todistaa sen tavaton laajuus, eikä sen kasvupaikkakaan ole ravintoaineiden saantiin nähden niin edullinen kuin »Mälkölän Selän» uittoväylän ympäristöt. Edelleen on veden syvyys »Kaislalahdessa» paljon suurempi (40—55 cm). — Muualla Pohjoisjärvellä on kaislaa vain muutamina pikku kasvustoina (läpimitta n. 2—4 m) »Selän» eteläosassa.

Scirpus lacustris—Nuphar luteum-assosiaatio.

»Kaislalahden» kaislikon luoteispäässä, missä sen sisäisissä kaislattomilla aloilla on vedenpinta runsaan *Nuphar*in peittämä (vrt. kuva 18), muodostavat kaisla ja *Nuphar* monia verraten laajoja sekakasvustoja (ks. kuvaa Pantsarilla 1933, s. 86) erilaisin voimasuhtein. 5 × 5 m² koealoja on tutkittu kaksi, *1 a* ja *1 b*, joissa kummassakin veden syvyys on n. 45—50 cm ja pohja savea, kaislan versopituudet *1 a* 170—185 cm ja *1 b* 185—205 cm.

Taulukko 11. Scirpus lacustris—Nuphar luteum-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)		Versojen lukumäärä (10 pikku ruudulla, á 0,25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)		Peittäväisyys-% (10 pikku ruudulla, á 0,25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (10 ruudulla) (Frequenz-%)
	1 a	1 b	1 a	1 b		
Scirpus lacustris	8	8	24—46	23—48	4—*6*—10	100
Nuphar luteum.....	7	7	2—10	5—14	10—*50*—95	100
Hydrocharis morsus ranae	4	4	0—1	0—1	(1—)	40

Taulukko 11 osoittaa tutkitun sekakasvuston eri osissaan jokseenkin homogeniseksi. Merkillepantavaa on myöskin muiden lajien, paitsi *Hydrocharis*en, täydellinen puuttuminen. Useammat tutkitut koealat eri sekakasvustoista olisivat voineet ehkä paljastaa joitakin yleisiä säännönmukaisuuksia »Kaislalahden» *Scirpus lacustris—Nuphar luteum*-ass.:ssa, erittäinkin kummankin konstantin erilaisessa suhtautumisessa. Muualla Äyräpäänjärvellä ei *Scirpus lacustris*in ja *Nuphar*in sekakasvustoja ole tavattavissa.

Scirpus eupaluster-assosiaatio.

Suoluikan kasvustoja on melkein kaikkialla »Pohjoisjärven Selällä», runsaimmin kumminkin Pyhäpäänsaaren lähistöllä ja »Selän» keskustassa, laajan *Lobelia*-kentän alueella ja sen ympäristöissä sekä »Selän» eteläosissa. Eteläjärvellä ovat suoluikan kasvustot suhteellisesti harvinaisempia, eniten »Pikku Selän» itäkolkassa, varsinkin kortteikkojen liepeillä sekä »Ison Selän» etelälaidassa. Kaikkialla järvellä suoluikan kasvustot ovat hyvin toistensa näköisiä. Koko kyllä vaihtelee hyvinkin paljon (läpimitta tav. 2—10 m, harvoin 15 m), ja sama koskee kasvustojen muotoa; suoluikalla kumminkin yleensä, eri osissa järveä, on pyrkimys muodostaa ± säännöllisiä

Koealakasvustoja:

1. (27. VII. 29). Pohjoisjärven keskusta, *Lobelia*-kentän laidassa, Siknieminjoen uoman länsipuolella.

2. (9. VII. 30). Pohjoisjärven keskusta, *Lobelia*-kentän lounaiskolkasta. Ala n. 5×10 m². Ved. syv. 25—27 cm, pohja savea, vers. pit. 42—63 cm.

3. (9. VII. 30). Lähellä edellistä. Ved. syv. 25 cm, pohja savea, vers. pit. 35—51 cm.

Taulukko 12. Scirpus eupaluster-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen lukumäärä (10 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittäväisyys-% (12 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (12 ruudulla) (Frequenz-%)
	1	2	3	1	2	3		
Scirpus eupaluster	+	+	+	412—493	141—306	173—454	3—*4*—7	100
Butomus umbellatus		3			0—1		(1—)	16
Sparganium ramos.			3			0—1	(1—)	8
Alisma plantago		2	2				(1—2)	16
Sagittaria sagittifol.	+	4	3	0—1	0—1	0—1	(1—)	25
Stratiotes aloides	+			0—1			(1)	8
Lobelia dortmanna	+	5	3	8—22	0—24	0—1	(1—5)	50
Hydrocharis morsus ranae	+	3						
Chara fragilis			4			+	(1—10)	16
Isoëtes echinospor.		3			0—1		(1—)	8
Drepanoclad. fluitans coll. + *Calliergon gigant.*	+	7	+ 7 +	+	+	+	(10—*40*—75)	75

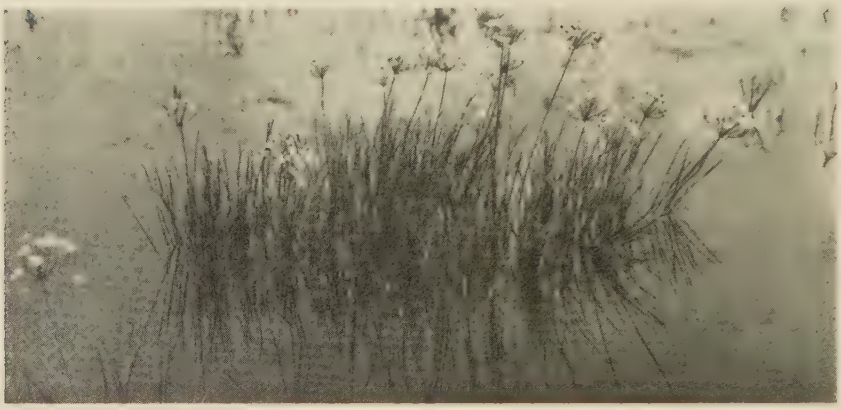
ympyrämäisiä kasvustoja, varsinkin juuri vapaassa avovedessä. Paitsi erillisinä avovedessä on suoluikan kasvustoja myös yhtä usein toisten lajien yhdyskuntien liepeillä tai niiden keskessä (vrt. kuvat 7 ja 12).

Tutkituissa kasvustoissa (taulukko 12) on päälajin *Scirpus eupalusteri*n lisäksi esiintynyt myöskin säännöllisesti *Lobelia*a ja vesisammalia *Drepanocladus fluitans*ia ja *Calliergon giganteum*ia. Näiden lisälajien runsas osuus on kumminkin tällöin paikallista laatua. *Scirpus eupaluster* esiintyy näet järvellä useimmiten melkein puhtaina kasvustoina, voiden kumminkin paikotellen, kuten esim. edellä mainituissa kasvustoissa, sietää hyvin paljon vierastakin ainesta, joutumatta itse alakynteen.

Butomus umbellatus-assosiaatio.

*Butomus*ta on yleisesti levinneenä kummallakin järvellä. Sen kasvustot Pohjoisjärvellä ovat kumminkin hyvin toisenluontoisia kuin Eteläjärvellä. Pohjoisjärvellä on *Butomus*ta melkein kaikkialla »Selän» eri osissa joko tavallisimmin erillisinä yksilöinä tai usein myös hyvin pieninä kasvustoina (läpimitta 0.5 –2 m, vrt. kuva 21). Suuremmat *Butomus*-kasvustot ovat harvinaisuuksia Pohjoisjärvellä. Sellaisia tapaa vain muutamia Kuusanjoen suistoalueen maatumasaarilla olevissa lätäköissä ja pari »Selän» länsiosassa (vrt. kuva 7). Pohjoisjärven *Butomus* oli kesinä 1929 –31 säännöllisesti hyvin fertiiliä.

Eteläjärvellä *Butomus* ei ole niin yleinen, mutta kasvaa paljon suurempina kasvustoina, joita on runsaasti »Pikku Selän» eteläläidassa »Vaskalahden» suussa ja jonkunverran »Ison Selän» eteläosissa. »Pikku Selän» itäosasta on erikoisesti mainittava yksi selvästi rengasmainen ja »Ison Selän» lounaiskolkasta taasen alaltaan aivan jättiläismäinen *Butomus*-kasvusto (läpimitat eri suunnissa useita satoja metrejä). Eteläjärven *Butomus*, päinvastoin kuin Pohjoisjärven, oli kesinä 1929—31 melkein tai aivan steriiliä. Kun Merikallio »Äyräpäänjärvi»-kirjassaan (1929, s. 19—20) kertoo järven kasvillisuudesta, mainitsee hän m.m. ». . ., ja sarjarimpi (*Butomus umbellatus*), jota pohjoismaissa tuskin missään tavataan enemmän. Sarjarimpeä on niin runsaasti, että kukkimisaikaan laajat alat järveä näyttävät punaisilta.» Merikallio puhuu tällöin nähtävästi Etelä-



Kuva 21. Runsaasti kukkiva pieni *Butomus*-kasvusto »Pohjoisjärven Selällä». 23. VII. 30. L. P:lta.

järven laajoista *Butomus*-kasvustoista ja lähinnä juuri edellä mainitusta jättiläiskasvustosta, jonka siis silloin (kesällä 1925) on täytynyt olla kauttaaltaan runsaasti kukkivaa, sensijaan että se myöhempinä kesinä 1929—31 oli melkein steriiliä.

Samasta kasvustosta kesällä 1931 kaivaessani esiin *Butomus*in pohjanalaisia osia painomääräyksiä varten havaitsin, että suurin osa *Butomus*in juurakkoturpeesta sisälsi kuolleita, osittain jo hyvinkin pitkälle lahonneita juurakoiden jätteitä. Tämä on selvänä todisteena k.o. *Butomus*-kasvuston vanhasta iästä ja samalla siis siinä vuosi vuodelta tapahtuvasta jatkuvasta heikentymisestä, josta taas on m.m. johtunut tuon suurkasvuston yhä lisääntyvä kukkimattomuus. Ovathan järven kaikki nuoret ja verekset *Butomus*in pikku kasvustot edelleenkin ylen runsaasti kukkivia. Tuntuu kumminkin omituiselta, että edellä mainittu suurkasvusto, joka siis vielä 1925 lienee ollut runsaasti kukkivaa, olisi voinut niin lyhyessä ajassa kuin 5 vuodessa tapahtuneen heikentymisensä perusteella käydä melkein steriiliksi.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (15. VII. 30). »Pohjoisjärven Selän » länsiosasta. Sikniemenjoen uoman länsipuolelta. 5 × 5 m² koeala *1 a:* kasvuston keskeltä. ved. syv. 25—30 cm, pohja savea, leht. pit. 88—101 cm.

2. (9. VIII. 30). Eteläjärvi. Edellämainittu jättiläiskasvusto »Ison Selän» lounaisosasta. Kasvuston sisällä avovesiläiskiä ja pienempiä *Glyceria-*, *Pota-*

mogeton natans- ja *Lysimachia*-kasvustoja. 5 × 5 m² koealoja. *2 a*: ved. syv. 32 cm, pohja mutasavea, leht. pit. 85—102 cm; *2 b*: edellisestä n. 70 m pohjoiseen, ved. syv. 30—32 cm, leht. pit. 65—84 cm.

Taulukko 13. Butomus umbellatus-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen lukumäärä (13 pikku ruudulla, á 0,25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittäväisyys-% (16 pikkuruudulla, á 0,25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (16 ruudulla) (Frequenz-%)
	1 a	2 a	2 b	1 a	2 a	2 b		
Fluminia arundinacea	3			0—1			(1—)	6
Butomus umbellatus	+	+	+	9—17	8—13	11—19	2—*7*—20	100
Sparganium simplex	5	3	4	0—3	0—1	0—2	(1)	37
Alisma plantago	4						(2)	6
Lysimachia thyrsiflora	4							
Sagittaria sagittifolia	6	4	4	0—5	0—1	0—3	(1—10)	50
Stratiotes aloides	5			2—4			(5—*10*—20)	31
Sparganium natans		3			0—1		(1—)	6
Hydrocharis morsus ranae	2							
Callitriche verna		3			0—1		(1—)	6

Tutkitut kasvustot ovat rakenteeltaan hyvin erilaiset. Pohjoisjärven nuoressa kasvustossa on *Butomus* paljon rehevämpää (peitt.-% 15) ja muita lajeja runsaammin kuin Eteläjärven suurkasvustossa (peitt.-% 3), mikä lisäksi näyttää olevan homogenisempi laajasta alastaan huolimatta. Vain kaksi lajia, *Sparganium simplex* ja *Sagittaria sagittifolia*, päälajin ohella, ovat kummallekin kasvustolle yhteisiä.

4. ILMALEHTISTEN RUOHOJEN YHDYSKUNNAT.

Sparganium ramosum-assosiaatio.

*Sparganium ramosum*in kasvustoja on Pohjoisjärvellä tavattoman runsaasti, mutta Eteläjärvellä vain muutamia ja nekin hyvin harvakortisia, kasvaen »Pikku Selän» itäisimmässä kolkassa Sikniemenjoen alussa. Lisäksi on joitakin harvoja yksilöitä »Kaislalahdessa». Muualta Eteläjärveltä puuttuu *Sparganium ramosum* kokonaan. Mistä tämä selvä ero kummankin osajärven välillä johtuu, on hyvin

Kuva 22. Tiheätä *Sparganium ramosum*-kasvustoa »Pohjoisjärven Selän» etelälaidassa lähellä Kuusanjoen suistoa. Taustalla oikealla näkyy Pyhäpäänsaaren pohjoiskärki. 20. VIII. 31. L. P:la.

vaikea mennä sanomaan. Luulisi Eteläjärven, ainakin likimain, tarjoavan *Sparganium ramosum*ille yhtä edullisia kasvupaikkoja kuin Pohjoisjärvikin, varsinkin kun otetaan huomioon, ettei laji Pohjoisjärvelläkään näytä millään tavoin valinneen erikoisia kasvupaikkoja, vaan pikemminkin päinvastoin.

Pohjoisjärvellä *Sparganium ramosum*, runsaslukuisina kasvustoina esiintyessään niinhyvin »Selän» eri osissa kuin »Mälkölän Selälläkin», ei osoita minkäänlaista säännönmukaisuutta kasvustojensa kokoon ja muotoon nähden. Niitä on aivan pieniä tai sitten hyvinkin suuria ja mitä monimuotoisimpia (vrt. kuvat 7, 12 ja 22). Rengasmaisia *Sparganium ramosum*-kasvustoja, jollaisista Nilsson (1896, s. 207) mainitsee Tåkern-järvestä, en Äyräpäänjärvellä tavannut ollenkaan. Aivan omaa suuruusluokkaansa on eräs »Selän» keskustassa oleva kasvusto, jonka laajuus silmämääräisesti on ainakin 500 × 500 m², ollen samalla kumminkin paljon harvempaa kuin muut. Erikoisesti on vielä mainittava *Sparganium ramosum*in Kuusanjoen suistoalueella jokiuomien rannoilla tai osittain kuivallakin maalla olevat erittäin tiheät kasvustot, jotka monessa suhteessa muistuttavat *Glyceria*n samoilla paikoin olevia kasvustoja. *Sparga-*

nium ramosum viihtyykin ilmeisesti parhaiten virtaavassa vedessä. Paitsi yhtenäisinä kasvustoina on *Sparganium ramosum*ia Pohjoisjärvellä myös erittäin runsaasti hajallisena avovedessä ja monien toisten lajien yhdyskunnissa.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (9. VIII. 29). »Pohjoisjärven Selän» keskusta, edellä mainittu tavattoman laaja kasvusto. 5 × 5 m² koeala *1 a:* kasvuston keskiosasta.

2. (10. VII. 30). »Mälkölän Selkä», Pyhäpäänsaaren itäpuolisen kortteikon lähistöllä. Ala n. 10 × 25 m². 5 × 5 m² koealoja. *2 a*: pohjoispäästä, ved. syv. 20 cm, pohja upottavaa mutaa, leht. pit. 123—137 cm; *2 b*: eteläosasta, ved. syv. ja pohja kuten edellä, leht. pit. 118—142 cm.

3. (10. VII. 30). Edellisestä n. 20 m itään. Ala 6 × 10 m². 5 × 5 m² koeala *3 a:* ved. syv. 24 cm, pohja mutaa, vers. pit. 117—141 cm.

Taulukko 14. Sparganium ramosum-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen lukumäärä (11 pikku ruudulla, á 1 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)				Peittävä-isyys-% (13 pikku ruudulla, á 1 m²) (Deckungs-%)		Yleisyys-% (13 ruudulla) (Frequenz-%)
	1 a	2 a	2 b	3 a	1 a	2 a	2 b	3 a		
Fluminia arundinacea ..		3					0—10		(1—)	8
Glyceria aquatica		2					0—2		(1—)	8
Butomus umbellatus		1								
Sparganium ramosum ..	+	+	+	+	5—6	19—27	14—29	25—28	5—*15*—20	100
Alisma plantago	+	3		3		1—4		0—2	(1—)	36
Sagittaria sagittifolia		3					0—3		(1—)	15
Stratiotes aloides	+	3	3	4	0—1	0—2	0—2	1—3	(1—2)	43
Hydrocharis morsus ranae		3	3			0—1			(1—)	15
Potamogeton panormitan.			6				+		(1)	23
Callitriche verna		5	6	5		+	+	+	(1—)	62
Elatine hydropiper		4	5	4		+	+	+	(1—)	54
Lemna minor		5	5	5		+	+	+	(1—)	62
Drepanoclad. fluit. coll. / *Calliergon giganteum* ..	+				+				(15—90)	15
Chara fragilis	+				+				(1—75)	15

Sparganium simplex-assosiaatio.

Sparganium simplex-kasvustoja tapasin vain Pohjoisjärvellä, ollen ne sielläkin melko harvinaisia, kasvaen pääasiassa »Selän» laitaosissa, varsinkin etelänurkassa ja joitakin Sikniemenjoen uoman

Kuva 23. *Sparganium simplex*-kasvustoa »Pohjoisjärven Selällä». 15. VII. 30. L. Pjla.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (6. VIII. 29). Pohjoisjärvi. Sikniemenjoen uoman länsipuolella. Ala 20 × 20 m². 5 × 5 m² koeala *1 a*.

2. (8. VII. 30). »Pohjoisjärven Selkä». Ala 15 × 20 m², ved. syv. 30—35 cm, pohja hietasavea. 5 × 5 m² koeala *2 a*.

Taulukko 15. Sparganium simplex-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)		Versojen lukumäärä (8 pikku ruudulla) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)		Peittäväisyys-% (8 pikku ruudulla, á 0.25—1 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (8 ruudulla) (Frequenz-%)
	1 a	2 a	1 m² 1 a	0.25 m² 2 a		
Sparganium ramosum	+	2				
Sp. simplex	+	+	127—146	19—38	15—*30*—45	100
Alisma plantago	+	2	0—1		(1—)	12
Sagittaria sagittifolia	+	2	3—4		(1—)	38
Lobelia dortmanna	+		0—5		(1—)	25
Isoëtes echinosporum		6		+	(1—)	38
Elatine hydropiper		4		0—5	(1—)	12
Lemna minor	+		+		(1—)	38
Riccia natans	+		+		(1—)	38
Drepanocladus fluitans coll. *Calliergon giganteum*		3		+	(5—*15*—25)	62
Nitella fl. axilis					(60—*80*—95)	38

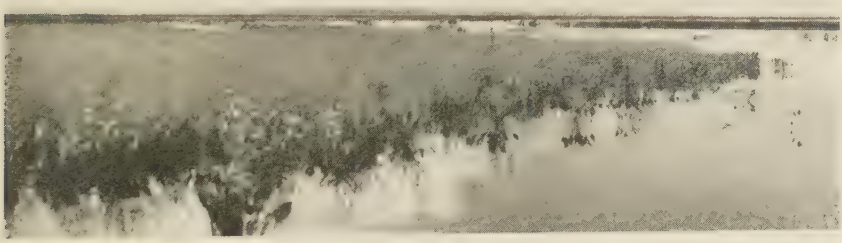
lähettyvillä. Eteläjärvelläkin laji hajallisina yksilöinä on verraten yleinen. Pohjoisjärven kasvustot ovat etupäässä hyvin pienialaisia. Muutamien suurempien läpimitta on n. 20—30 m. Sama kirjavuus kuin koossa vallitsee myös *Sparganium simplex*-kasvustojen muodossa (vrt. kuvat 12 ja 23).

Alisma plantago-assosiaatio.

Alisma on etupäässä vain Pohjoisjärven yksinomaisuutta, esiintyen Eteläjärvellä ainoastaan jonkunverran ja tällöinkin yksinomaan erillisinä yksilöinä, eniten »Kaislalahdessa». Pohjoisjärvelläkin suurempia *Alisma*-kasvustoja on vain aniharvoja (vrt. kuva 12), kun sensijaan yhden tai muutaman yksilön muodostamia *Alisma*-tuppaita on tavattoman runsaasti melkein kaikkialla »Pohjoisjärven Selällä» ja myöskin »Mälkölän Selän» laidoilla. Kuvassa 24 näkyy osa Pohjoisjärven suurimmasta *Alisma*-kasvustosta, jonka pituus on lähes 100 m ja leveys n. 30 m. Lähinnä suurimmat *Alisma*-kasvustot tapaa »Mälkölän Selän» eteläosassa, uittoväylän eteläpuolella kortteikon laidassa. Nämä kasvustot voittavat rehevyydessä vielä äsken mainitun suurkasvustonkin, kukintoversojen pituuden ollessa jopa 150 cm.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (4. VIII. 29). Edellä mainittu suurkasvusto (kuva 24) »Pohjoisjärven Selän» eteläosasta. Ved. syv. 25—30 cm, pohja mutasavea, kukintovers. pit. 80—135 cm. 5 × 5 m² koeala *1 a.*



Kuva 24. Osa valtavaa *Alisma*-kasvustoa »Pohjoisjärven Selällä». VII. 29. L. P:LA.

2. (7. VII. 30). »Mälkölän Selän» etelälaidasta, kortteikon reunasta. Ala n. 10 × 30 m². 5 × 5 m² koealoja. *2 a*: ved. syv. 20—25 cm, pohja upottavaa mutaa, kukintovers. pit. 115—123 cm; *2 b*: kortteikon puolelta, kukintovers. pit. 96—110 cm.

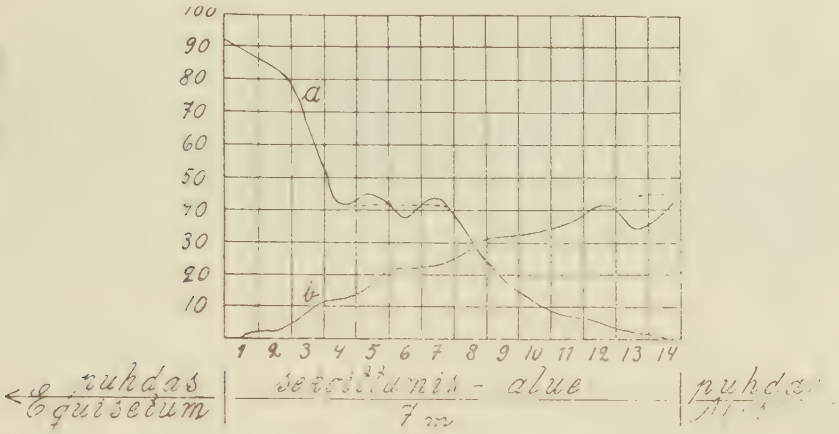
Taulukko 16. Alisma plantago-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen lukumäärä (9 pikku ruudulla, á 1 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittävälsyys-% (9 pikku ruudulla, á 1 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (9 ruudulla) (Frequenz-%)
	1 a	2 a	2 b	1 a	2 a	2 b		
Equisetum fluviatile		5				37—137	(1—2)	22
Sparganium simplex	3							
Alisma plantago	+	+	+	80—97	135—154	157—168	30—*45*—70	100
Sagittaria sagittifolia	3							
Callitriche verna	3							
Elatine hydropiper	5							
Lemna minor	+	5	5	0—8	+	+	(1—)	89
Drepanoclad. fluit. coll.	+			+			(5—*15*—40)	56
Calliergon giganteum ..								
Nitella flexilis	1							

Alisma—Equisetum-sekoittumisvyöhyke.

Jo edellä puheena olleen *Alisma*-kasvuston (*2.*) ja siihen osittain rajoittuvan kortteikon välistä sekoittumisaluetta on tutkittu lähemmin, analysoimalla samalle suoralle linjalle peräkkäin ja samalla rinnakkain asetettuja $^1/_4$ m² koeruutuja nr. 1—14, alkaen puhtaasta kortteikosta ja päättyen puhtaaseen *Alisma*-kasvustoon. Sekoittumisalueen leveys on tuolla kohdalla ollut siis kaikkiaan n. 7 m.

Oheellinen analyysituloksiin perustuva graafillinen esitys (kuva 25) pyrkii lähemmin havainnollistuttamaan kummankin lajin versolukumäärien vaihteluita sekoittumisalueen eri osissa. *Equisetum*in käyrä (*a*) laskee ensin jyrkästi, pysytteleikse sitten samalla korkeudella, kunnes taasen seuraa äkkinäinen jyrkkä lasku, joka lopulta loivenee. *Alisma*n käyrä (*b*) sensijaan nousee tasaisesti koko matkan. *Equisetum*in käyrän pysytteleminen jonkun matkaa samalla korkeudella (ruuduilla 4—7) voi olla vain tilapäinen ilmiö tai johtuu se siitä, että tuolla kohden sekoittumisaluetta, sen pituussuunnassa, kulkee n. 2 m leveä, tasapainossa oleva ja ± homogeninen vyöhyke.



Kuva 25. Graafillinen piirros *Alisma*an ja *Equisetum*in versojen lukumäärien vaihteluista sekoittumisvyöhykkeen eri osissa. Abskissalle on merkitty peräkkäiset $^1/_4$ m² ruudut 1—14 ja ordinaatalle versojen lukumäärät. a = *Equisetum*in ja b = *Alisma*an käyrä.

Taulukko 17. Alisma—Equisetum-sekoittumisvyöhyke.

Peräkkäiset ruudut 1—7, á 0.25 m²	*Alisma plantago*			*Equisetum fluviatile*			Peräkkäiset ruudut 8—14, á 0.25 m²	*Alisma plantago*			*Equisetum fluviatile*		
	Versoluku-määrä (Sprossenzahl)	Peittävä-isyys-% (Deckungs-%)		Versoluku-määrä (Sprossenzahl)	Peittävä-isyys-% (Deckungs-%)			Versoluku-määrä (Sprossenzahl)	Peittävä-isyys-% (Deckungs-%)		Versoluku-määrä (Sprossenzahl)	Peittävä-isyys-% (Deckungs-%)	
1	1	1—		89	10		8	29	60		30	3	
2	2	1		85	8		9	31	65		19	1	
3	9	10		64	5		10	34	60		12	1	
4	12	25		42	4		11	37	75		8	1—	
5	18	30		45	4		12	41	70		6	1—	
6	21	50		38	3		13	34	65		2	1—	
7	24	50		44	3		14	38	65		1	1—	

Menyanthes trifoliata-assosiaatio.

*Menyanthes*in varsinaiseen vesikasvillisuuteen kuuluvia puhtaita kasvustoja on hyvin vähän. Niitä tapasin vain Pohjoisjärvellä Sikniemenjoen uoman läheisyydessä sekä Pyhäpäänsaaren läntisen kortteikon ulkopuolella. Nuo kasvustot ovat erehdyttävästi tois-

Kuva 26. Tyypillinen ympyrämäinen *Menyanthes*-kasvusto »Pohjoisjärven Selällä». Taustalla keskellä on Pyhäpäänsaari ja oikealla osa Pyhäpäännientä. VII. 29. L. Pjla.

tensa näköisiä, ollen muodoltaan ympyrämäisiä ja läpimitaltaan n. 10—15 m. Yhteisenä piirteenä on lisäksi päälajin melkein 100-prosenttinen peittäväisyys ja kasvuston keskustan kuperuus, mikä johtuu lehvästön korkeuden tasaisesta lisääntymisestä reunoilta keskustaan päin sekä keskustan pohjan vähittäisestä madaltumisesta (vrt. kuva 26). Säännöllisesti näyttää myöskin toistuvan parin muun lajin, nim. *Sparganium ramosum*in ja *Lysimachia thyrsiflora*n esiintyminen *Menyanthes*in kasvustoissa ja vieläpä samalla tavalla eri kasvustoissa sikäli, että *Sparganium*, kylläkin harvassa, kiertää n. metrin parin päässä reunasta olevana vyöhykkeenä (lev. 2—3 m) läpi kasvuston, kun taas *Lysimachia* on sijoittunut runsaimmin kasvuston keskustaan. Mainittujen lajien lisäksi esiintyvät vielä *Lemna minor* ja *Riccia natans* kohtalaisen runsaasti järven *Menyanthes*-kasvustoissa.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (6. VIII. 29). Pohjoisjärvi. Sikniemenjoen uoman itäpuolella ja aivan sen varrella. Halkaisija n. 12 m. Ved. syv. reunoilla n. 20—30 cm ja keskiosissa n. 5—10 cm, leht. pit. 24—45 cm.

2. (6. VIII. 29). Edellisestä n. 40 m itään. Halkaisija n. 14 m. Ved. syv. reunoilla 30—40 cm ja keskiosissa n. 10 cm.

3. (8. VII. 30). Pohjoisjärvi. Pyhäpäänsaaresta n. 300 m lounaaseen, lähellä kortteikon ulkolaitaa. Halkaisija n. 10—12 m. Ved. syv. 18—23 cm, leht. pit. 40—50 cm.

Taulukko 18. Menyanthes trifoliata-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen (ks. s. 11) lukumäärä (11 pikku ruudulla) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittäväisyys-% (17 pikku ruudulla, á 0.25—1 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (17 ruudulla) (Frequenz-%)
				1 m²		0.25 m²		
	1	2	3	1	2	3		
Fluminia arundinacea ..	+	+	1	0—5			(1—)	6
Butomus umbellatus	+	+		0—1			(1—)	6
Sparganium ramosum	+	+	3	1—6		0—2	(1)	35
Alisma plantago	+	+			0—3		(2)	6
Menyanthes trifoliata	+	+	+	112—146	94—157	21—48	60—*85*—90	100
Calla palustris	+		2			0—1	(5)	6
Lysimachia thyrsiflora ..	+	+	6	1—77	0—42	0—44	(1—*10*—20)	71
Hydrocharis morsus ranae	+	+	2	0—4		0—1	(1—)	24
Lemna minor	+	+	6	+	0—5	+	(1—)	77
L. polyrrhiza			5			+	(1—)	41
Riccia natans	+	+	3	0—10	0—6	+	(1—)	35

Calla palustris-assosiaatio.

Enemmän tai vähemmän puhtaiden *Calla*-kasvustojen levinneisyys on hyvin alueittaista. Pohjoisjärvellä niitä on melkein yksinomaan Sikniemenjoen uoman varrella (kuva 27), sen Leinonsaarta

Kuva 27. *Calla*-kasvustoa Sikniemenjoen varrella. Etualalla oikealla näkyy *Calla*n rönsyjä etenemässä joelle päin. VII. 30. L. Pilv.

kaartavassa osassa. Itsenäisiksi *Calla*-kasvustoiksi voitaisiin myöskin käsittää *Callan* runsaat esiintymät pohjoisjärveläisten *Phragmites*- ja *Scirpus lacustris*-kasvustojen keskustoissa (vrt. vast. ass. s. 27 ja 43 sekä kuva 20), jos nimittäin käsitetään eri kerrokset erillisiksi kasvustoiksi (siis matala *Calla*-kerros l.-kasvusto ja korkeampi *Phragmites*- tai *Scirpus*-kerros l.-kasvusto). Eteläjärvellä on *Calla*-kasvustoja eniten »Niemen» ympärillä olevilla matalikoilla. Yleisenä ominaisuutena järven *Calla*-kasvustoille on muutamien muiden lajien runsas sekoitus (eniten *Carex, Fluminia, Lysimachia*).

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (6. VIII. 29). Sikniemenjoen varrella n. 250 m Sikniemensillasta pohjoiseen, joen pohjoisrannalla.

2. (30. VII. 30). Pohjoisjärvi. Sikniemenjoen varrella. Ala 6 × 6 m². Ved. syv. joen puoleisessa reunassa 15—20 cm, keskustassa 0—5 cm, pohja mutasavea, leht. pit. 45—70 cm.

3. (30. VII. 30). Pohjoisjärvi. Sikniemenjoessa olevalla saarella. Koko saari (n. 20 × 30 m²) melkein yhtenäisenä *Calla*-kasvustona, joka ei kumminkaan ole mikään puhdas ja homogeninen. 5 × 5 m² koealoja. *3 a*: saaren pohjoiskärki, ved. syv. 0—15 cm, leht. pit. 50—70 cm; *3 b*: eteläosasta.

Taulukko 19. Calla palustris-ass.

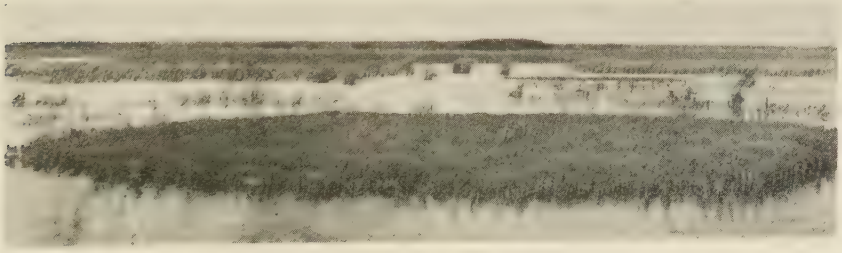
	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)				Versojen lukumäärä (21 pikku ruudulla) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)				Peittäväisyys-% (23 pikku ruudulla, á 0.25—1 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (23 ruudulla) (Frequenz-%)
					1 m²	0,25 m²				
	1	2	3a	3b	1	2	3 a	3 b		
Fluminia arundinacea ..	+	6	5	6		0—6	0—4	0—15	(1—5)	69
Glyceria aquatica	+	5	3	3		0—10	0—1	0—6	(1—5)	30
Typha latifolia			4	4			0—1	0—1	(1—2)	22
Carex rostrata	+	6	7		0—25	0—5	+		(1—*3*—20)	65
Sparganium ramosum ..		4				0—1			(1)	4
Alisma plantago	+	3		2		0—1			(1—5)	9
Calla palustris	+	+	+	+	+	+	+	+	50—*80*—100	100
Lysimachia thyrsiflora ..	+	5	3	3		0—2	0—8	0—1	(1—10)	30
Cicuta virosa	+	4	2			0—2			(5—10)	9
Hydrocharis morsus ranae	+									

Taulukon 19 mukaan on analysoiduissa *Calla*-kasvustoissa myöskin runsaasti *Fluminiaa* ja *Carex rostrataa*. Varsinkin *Carexin*

runsaus suurempine peittäväisyyksineen oikeuttaisi ehkä jo puhumaan erikoisesta *Calla—Carex*-ass.-sta tai ainakin ylimenoasteesta sellaiseen, sillä mentäessä Sikniemenjokea myötävirtaan lähemmäksi Pohjoisjärven keskustaa on siellä muutamia aivan kiistämättömiä *Calla—Carex*-sekakasvustoja. Näiden kokoonpanoa ei ole lähemmin tutkittu.

Lysimachia thyrsiflora-assosiaatio.

Lysimachia-kasvustoja on hyvin runsaasti Pohjoisjärvellä laajalla alalla »Selän» länsi- ja luoteisosissa, Eteläjärvellä »Ison Selän» eteläosissa. Tyypillisimmät *Lysimachia*-kasvustot ovat muodoltaan ± ympyrämäisiä, jolloin halkaisija on tavallisesti n. 10—15 m. Runsaasti on myöskin muunmuotoisia ja -kokoisia (vrt. kuvat 7, 12 ja 28). Kauempaa katsottuna näyttävät *Lysimachia*-kasvustot yhtenäisen tasalakisilta ja vedestä suoraseinäisinä kohoavilta saarekkeilta. Mutta lähemmäksi tullessaan huomaakin useimmiten tuossa lakipinnassa ± loivasti kohoavia »kukkuloita» ja niiden välissä vajoamia, johtuen versojen pituuksien vähittäisistä vaihteluista (vrt. profiilipiirros, kuva 29). Kaukilanlahden suun seutuvilla tapasin myöskin muutamia todellisia *Lysimachia*-renkaita, joissa siis keskustassa oli avovesisilmäke. Lisäksi mainittakoon fysiognomisena piirteenä, että useimmat Pohjoisjärven *Lysimachia*-kasvustoista ovat aivan steriilejä. Vain jokivarsi- ja joskus selkäkasvustoissakin on runsaammin kukkivia yksilöitä. Sensijaan Eteläjärven kasvustot ovat kaikki runsaasti kukkivia.



Kuva 28. Tyypillinen ympyrämäinen *Lysimachia thyrsiflora*-kasvusto »Pohjoisjärven Selällä». VII. 29. L. P:la.

Kuva 29. Profiilipiirros *Lysimachia thyrsiflora*-kasvustosta Pohjoisjärveltä (nti Pantsarin mittausten mukaan).

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (3. VIII. 29). Pohjoisjärvi. Sikniemenjoen uoman itäpuolella n. 40 m joesta. Ala 7 × 10 m². Ved. syv. 20 cm, pohja mutasavea, vers. pit. 40—70 cm.

2. (8. VII. 30). Sikniemenjoen länsipuolella. Ala 5 × 6 m², ved. syv. 25—28 cm, pohja hietasavea, vers. pit. 50—58 cm.

3. (9. VII. 30). Pohjoisjärven keskusta. Ala n. 8 × 12 m², ved. syv. 18—20 cm, pohja mutasavea, vers. pit. 45—68 cm.

Taulukko 20. Lysimachia thyrsiflora-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen lukumäärä (16 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittävä-isyys-% (16 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (19 ruudulla) (Frequenz-%)
	1	2	3	1	2	3		
Butomus umbellatus			3			0—1	(1—)	15
Sparganium ramosum		4	4		0—2	0—5	(5—10)	20
Sp. simplex	+	4	3	0—4		0—3	(1—)	30
Alisma plantago	+		3			0—1	(5)	5
Lysimachia thyrsiflora	+	+	+	94—166	68—183	114—338	10—*50*—100	100
Sagittaria sagittifolia	+	2		0—5	0—1		(1—6	30
Cicuta virosa			3			0—1	(1—)	15
Stratiotes aloides	+	3	2		0—1	0—1	(1—6)	10
Lobelia dortmanna	+	3		0—35	0—2		(1—20)	15
Subularia aquatica		6			+		(1—)	15
Scirpus acicularis	+	6		+	+		(1—2)	25
Riccia natans	+			0—2			(1—)	20
Chara fragilis	+	4		0—3	+		(1—10)	15

Stachys paluster-assosiaatio.

Stachys palusterkin muodostaa Äyräpäänjärvellä muutamia selviä vesikasvustoja. Niitä on Pohjoisjärven alueella Kuusanjoen suistolla ja pari Pyhäpään »Altaan» eteläpäässä lähellä Kuusan-

Kuva 30. *Stachys palusteri*n vesikasvustoa Kuusanjoen suistolla. Lisälajeina on runsaasti *Hydrocharis*ta ja *Lemna*a. 29. VII. 30. L. P:LA.

Taulukko 21. Stachys paluster-ass.

	Runsaus suurella koealalla (Abundanz, grosse Prbfl.)	Versojen lukumäärä (5 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)	Peittäväisyys-% (5 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Deckungs-%)
Fluminia arundinacea	3	0—7	(1—)
Glyceria aquatica	3	0—1	(1)
Sparganium ramosum	4	0—1	(1—)
Lysimachia thyrsiflora	2	0—1	(1)
Stachys paluster	+	63—148	25—*40*—75
Hydrocharis morsus ranae.....	7	1—12	(1—*20*—60)
Lemna minor	7	+	(1—4)
L. polyrrhiza	5	+	(1—5)

jokea sekä Sikniemenjoen varrella 1 kasvusto. Tarkemmin analysoitiin yhtä suistomaatumalla olevassa lätäkössä sijaitsevaa *Stachys*-kasvustoa (kuva 30), jossa *Stachys*in ohella oli myös runsaasti

*Hydrocharis*ta ja *Lemna*a (kts. taulukko 21). Kasvuston koko on n. 5 × 6 m², ved. syv. 10—15 cm, pohja mutasavea, vers. pit. 50 –75 cm.

Ranunculus lingua-assosiaatio.

Ranunculus lingua on hyvin harvinainen. Pohjoisjärvellä tapasin sitä vain muutamia erillisiä yksilöitä Pyhäpäänniemen ympäristössä ja Kuusanjoen suistolla. Eteläjärvellä on *Ranunculus lingua*a Ysäjoen suulla muutamia yksilöitä sekä »Kaislalahden» suuren kaislikon luoteispäässä, jossa se muodostaa ± puhtaita ja hyvin tiheitä omia kasvustojaankin tai esiintyy hajallisena eräiden muiden lajien

Kuva 31. *Ranunculus lingua*-kasvustoa »Kaislalahdessa». 8. VIII. 30. L. P:la.

Taulukko 22. Ranunculus lingua-ass.

	Runsaus suurella koealalla (Abundanz, grosse Prbfl.)	Versojen lukumäärä (5 pikku ruudulla, á 0,25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)	Peittäväisyys-% (5 pikku ruudulla, á 0,25 m²) (Deckungs-%)
Ranunculus lingua	+	31—48	70—*90*—100
Hydrocharis morsus ranae	5	0—4	(5—10)
Nuphar luteum	3	0—6	(10—40)

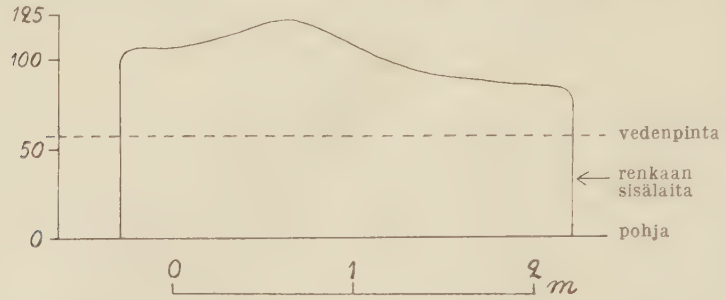
yhdyskunnissa (*Nuphar*, *Nymphaea*, *Phragmites*). Tarkemmin on tutkittu yhtä »Kaislalahden» *Ranunculus lingua*-kasvustoa (kuva 31), jolle oli ominaista, kuten yleensäkin »Kaislalahden» yhdyskunnille, lajiston niukkuus. Kasvuston ala oli n. 100—120 m², ved. syv. 30—35 cm, pohja pehmeää savea, vers. pit. 110 -125 cm.

Sagittaria sagittifolia-assosiaatio.

Sagittaria on, eri osiin vesikasvillisuuden peittämää alaa levinneenä, järven yleisimpiä lajeja, muodostaen kumminkin verraten vähän omia puhtaita kasvustojaan. »Pohjoisjärven Selällä» on *Sagittaria*-kasvustoja vain aniharvoja ja muutamia myös Kuusanjoen piirissä. Sensijaan Eteläjärvellä Vaskaluodon pohjoiskärjen lähistöllä ja »Pikku Selän» keskustassa sekä sen itäisessä poukamassa *Sagittaria*-kasvustot ovat hyvinkin runsaslukuisia.

Sagittaria-kasvustojen koko ja muoto vaihtelevat paljon. Laajimmat alaltaan ovat Vaskaluodon pohjoiskärjen läheiset kasvustot, joista erään läpimitat ovat runsaasti yli 100 m. Pohjoisjärven harvalukuiset kasvustot ovat tavallisesti aivan pienialaisia. Mainittiin myöskin *Sagittaria*-kasvustojen muodon olevan hyvin erilaisen. Poikkeuksena ovat useat »Pikku Selän» kasvustot, jotka näyttävät seuranneen yhteisiä ja samalla aivan erikoisia muotoperiaatteita, jolloin on tuloksena ollut joko melkein samanlevyisiä (n. 2—3 m) *Sagittaria*-»nauhoja» tai sitten ± säännöllisiä ympyröitä ja niistä edelleen kehittyneinä melkein matemaattisen tarkkoja umpirenkaita (vrt. kuva 7). Jos lähtee etsimään syytä juuri *Sagittarian* nauhakasvustojen syntyyn, niin antaa silloin hyviä viitteitä se helposti jo ulkoapäinkin huomattava tosiasia, että nuo nauhat, paikotellen kyllä katkeillen ja sivulisäkkeitä lähettäen, noudattavat kaikki ilmeisesti samaa kulkusuuntaa, nim. lounaasta koilliseen, eli samalla myös melkein tarkoin näillä paikoin selvästi virtaavan veden kulkusuuntaa. Lieköhän sitten juuri alituisesti samaan suuntaan liikkeessä oleva vesi synnyttänyt jollain tavoin »Pikku Selän» *Sagittaria*-nauhat. Voidaan myöskin ajatella nauhakasvustojen syntyneen, aluksi umpinaisten, mutta myöhemmin vanhemmalla iällä hajonneiden peräkkäisten renkaiden jäännöspalasten yhteenkasvamisesta, jolloin osaa niistä edustaisi edellä mainitut nauhojen ±

kaarimaiset sivulisäkkeet. Tähän käsitykseen tulee helposti myöskin silmäillessään kasvustokarttaa (kuva 7). Muutamia erittäin kauniita *Sagittaria*-renkaita tapasin myöskin aivan lähellä Eteläjärven poh-



Kuva 32. Profiilipiirros *Sagittaria*-renkaasta Eteläjärveltä (nti Pantsarin mittausten mukaan). Ordinaatan luvut cm:jä.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (8. VIII. 29). Eteläjärvi. Vaskaluodon pohjoiskärjestä n. 200 m koilliseen, rantakortteikon pohjoislaidassa. Ala n. 40 × 100 m². 5 × 5 m² koeala *1 a:* ved. syv. 30—35 cm, leht. pit. 70—85 cm.

2. (8. VIII. 29). Eteläjärvi. Vaskaluodon pohjoiskärjen luoteispuolella. Järven suurin kasvusto, jonka läpimitat toista sataa metriä. 5 × 5 m² koeala *2 a:* ved. syv. 45—50 cm, leht. pit. 80—90 cm.

3. (8. VII. 30). »Pohjoisjärven Selän» keskusta. Ala n. 2—10 × 30 m². 5 × 5 m² koeala *3 a:* ved. syv. 25—27 cm, pohja upott. savea, leht. pit. 55—63 cm.

Taulukko 23. Sagittaria sagittifolia-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versolukumäärä (10 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittäväisyys-% (10 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (10 ruudulla) (Frequenz-%)
	1 a	2 a	3 a	1 a	2 a	3 a		
Sagittaria sagittifolia	+	+	+	15—32	4—29	12—24	10—*30*—55	100
Sparganium natans	+	+		14—60	22—75		(1—*10*—25)	50
Potamogeton perfoliatus	+			0—2			(1)	10
Isoëtes echinosporum	+	+	1	2—10	0—15	+	(1—)	50
Subularia aquatica	+	+	5	12—23	0—2	+	(1—5)	60
Drepanocladus fluitans coll.								
Calliergon giganteum			5			+	(1—)	40
Chara fragilis			7			+	(10—80)	50

joisrantaa, vastapäätä Vaskaluotoa, kun taasen nauhakasvustoja ei ollut siellä ollenkaan. Muuten ovat nauhamaiset ja rengasmaiset kasvustot järven *Sagittaria*-kasvustoista kaikkein rehevimmät. Rehevin ja samalla korkein vyöhyke kulkee pitkin nauhan tai renkaan keskiosaa, josta käsin lehvästö mataloituu kummallekin puolelle (vrt. profiilipiirros, kuva 32). Järven *Sagittaria*-ass:n lajistosta mainittakoon *Isoëtes*in ja *Subularia*n verraten runsas esiintyminen päälajin ohella (taulukko 23).

5. VESISAHA-YHDYSKUNNAT.

Stratiotes aloides-assosiaatio.

Vaikka *Stratiotes* onkin järvellä hyvin yleinen, muodostaa se kumminkin omia kasvustojaan suhteellisen vähän. Pohjoisjärvellä niitä on runsaimmin Kaukilanlahden suun seuduilla sekä Särkkäsaaren eteläpuolella. Muualla »Selällä» niitä on vain harvoja ja pienialaisia. Eteläjärven *Stratiotes*-kasvustoista on ennen muita mainittava laajat yhtenäiset kasvustot »Ison Selän» etelälaidassa

Kuva 33. *Stratiotes*-kasvustoa »Pohjoisjärven Selällä». Etualalla on *Hydrocharis*ta ja *Lemna*a. 1. VII. 30. L. P:la.

Ysäjoen suun seuduilla ja siitä pitkin kortteikon reunaa länteen päin, missä *Stratiotes*ta on pitkänä melkein yhtenäisenä n. 20—30 m leveänä vyöhykkeenä kortteikon ulkoreunassa. Samantapaisena vyöhykkeenä, joskin kapeampana ja lyhyempänä, on *Stratiotes*ta kortteikon reunassa myös »Pikku Selän» itäosassa kaakkoon pistävässä pienessä lahdessa.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (6. VIII. 29). »Pohjoisjärven Selän» eteläosasta. Ala n. 10 × 30 m². *2.* (11. VII. 30). Eteläjärvi. »Ison Selän» eteläinen *Stratiotes*-vyöhyke, lähellä Ysäjoen suuta. Kasvustossa on avovesiläiskiä, joissa kasvaa *Potamogeton natans*ia, mikä myös tunkeutuu *Stratiotes*in sekaan. 5 × 5 m² koealoja. *2 a:* läheltä kortteikkoa, ved. syv. 27—28 cm, pohja mutasavea, leht. pit. 28—46 cm; *2 b:* edellisestä n. 20 m päässä, ved. syv. 32 cm, leht. pit. 28—46 cm.

Taulukko 24. Stratiotes aloides-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen lukumäärä (8 pikku ruudulla) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittäväisyys-% (11 pikku ruudulla, á 0,25—1 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (11 ruudulla) (Frequenz-%)
				1 m²	0,25 m²			
	1 a	2 a	2 b	1 a	2 a	2 b		
Stratiotes aloides	+	+	+	43—56	12—14	9—16	50—*60*—75	100
Potamogeton natans		6	5		10—12	2—9	(1—*5*—25)	55
Hydrocharis morsus ranae	+	5	5	+	2—16	1—3	(1—*7*—30)	91
Lemna minor	+	7	5	15—20	+	+	(1—)	100
L. polyrrhiza	+	5	4	0—2	3—9	1—2	(1—)	91
Riccia natans.....	+	5	4	1—3	2—10	0—2	(1—)	73
Drepanocladus fluitans coll.	+	5	5	+	+	+	(1—*3*—10)	64

*Stratiotes*illa on kasvustoissaan useita uskollisia seuralaisia (taulukko 24), joista erikoisesti mainittakoon *Hydrocharis* suurempine peittäväisyyksineen. Konstantteina esiintyvät lisäksi *Lemna minor* ja *L. polyrrhiza.* Toisin paikoin on *Hydrocharis*ta niin runsaasti *Stratiotes*in kasvustoissa, että tällöin voitaisiin puhua erikoisesta *Stratiotes—Hydrocharis*-ass.-sta. Näitä tapauksia ei ole tarkemmin tutkittu.

6. NUOTTARUOHO-YHDYSKUNNAT.

Lobelia dortmanna-assosiaatio.

*Lobelia*a on levinnyt vain määrätyille alueille, puuttuen kokonaan suurimmasta osasta järveä. *Lobelia*-alueet ovat kooltaan hyvin laaja-alaisia ja esiintyy *Lobelia* niissä runsain määrin. Päälevenemisalueita on 3: 1. »Pohjoisjärven Selän» koillisosassa Särkkäsaaren edustalla ja siitä lounaaseen, 2. »Pohjoisjärven Selän» keskustassa, niillä seuduin, missä Sikniemenjoen uoma alkaa näennäisesti hävitä kokonaan selkäkasvillisuuden peittoon, suurimmaksi osaksi uoman länsipuolella ja 3. Eteläjärven »Pikku Selän» itäisessä poukamassa, lähinnä sikäläisten *Sagittaria*-nauhojen ja -renkaiden ympärillä. Näiden alueiden ulkopuolelta puuttuu *Lobelia* muualta järveltä kokonaan tai esiintyy vain harvoina yksilöinä.

Tarkemmin tutkitut koealat (5 × 5 m²) ovat kaikki Pohjoisjärven keskustasta (alue 2.), Sikniemenjoen uoman länsipuolelta. Tällä alueella muodostavat *Lobelia*n kukkavanat muutamin paikoin melkein yksinään kaiken vedenpäällisen kasvillisuuden (kuva 34). Toisin paikoin taasen kohoaa ± yhtenäisen *Lobelia*-kentän yläpuolelle muiden lajien yhdyskuntia (*Glyceria, Carex, Scirpus eupaluster*). Kukkivan *Lobelia*-kentän yhtenäisyyttä häiritsevät lisäksi siinä tavattavat, merkillisen jyrkkärajaiset avovesiläiskät, joiden

Kuva 34. *Lobelia*-kasvustoa »Pohjoisjärven Selän» keskustassa. 1. VII. 30. L. Pɪʟᴀ.

pohjalla tavallisesti on kumminkin oma rikas kasvillisuutensa, pääasiassa *Subulariaa* (peitt. aina 50 %) ja runsaasti myös pieniä steriilejä *Lobelia*n taimia sekä *Scirpus acicularis*ta. — Mainitut jyrkkärajaiset avovesiläiskät ovat ilmeisesti jäiden synnyttämiä. Talven kuluessa on vesikerros jäätynyt pohjaa myöten. Keväällä ovat tulvavedet nostaneet jääpeitteen irti pohjamaasta, jolloin pohjan pintakerrokset ja samalla *Lobelia*n talvehtivat osat ovat seuranneet mukana ja kulkeutuneet jäiden alapintaan tarttuneena muualle. Tätä ilmiötä on edistänyt k.o. *Lobelia*-kasvustojen alueella olevan pohjamaan monin paikoin selvästi kerroksellinen rakenne. Ylinnä on muutaman cm vahvuinen huomattavasti kiinteämpi hietasavikerros ja heti sen alla pehmeä ja upottava savilieju. Juuri tuo kovempi pintakerros talvehtivine kasvinosineen irtaantuu jäiden vetämänä pehmeämmästä savimassasta. Erittäin selviä ja täysin kasvittomia syvennyksiä muuten tasaisessa pohjan pinnassa oli nähtävissä kesällä 1931 (vrt. s. 5) monin paikoin muuallakin »Pohjoisjärven Selällä» edellisen talven ja kevään poikkeuksellisten jäasuhteiden synnyttäminä. Mainittiin jo, että *Lobelia*-kasvustojen monien avoläiskien pohjassa on kumminkin runsaasti m.m. *Lobelia*n nuoria taimia. Nämä läiskät ovat senverran vanhempaa syntyä, että *Lobelia* on jo ehtinyt niihin uusiintua, muttei kumminkaan vielä saavuttaa fertiilisyyttä (vrt. Thunmark 1931, s. 100—106).

*Lobelia*n runsas esiintyminen eutrofisella Äyräpäänjärvellä on jo sinänsä merkillepantava. Onhan se tunnetusti karujen, tavallisesti hiekkapohjaisten vesien kasvi. Edelleen herättää huomiota *Lobelia*n jyrkästi alueittaiset kasvupaikat järvellä. Nämä ovat muusta kasvillisuudesta (ainakin ilmaversoisesta) verraten vapaita selkäosia, joissa upottavan savipohjan pinnassa on kovempi, muutaman cm paksuinen hietasavi-patja ja joissa *Lobelia* saa rauhassa kasvaa kilpailukykyisempien lajien sitä häiritsemättä.

Koealakasvustoja.

1. (6. VIII. 29). »Pohjoisjärven Selän» keskusta (alue 2.). 5 × 5 m² koeala *1 a:* ved. syv. 15—20 cm, upottavan savipohjan pinnassa kovempi hiedansekainen kerros.

2. (8. VII. 30). Lähellä edellistä. Tavattoman laaja kasvusto, jossa osittain on vedenpäällisenä vain kukkivaa *Lobelia*a, osittain sen seassa muita lajeja. 5 × 5 m² koealoja. *2 a*: paikalta, jossa vedenpäällisenä on vain kukkivaa *Lobelia*a, ved. syv. 27—30 cm, pohjan pinta ohuelti mutaa, syvemmällä

puhdas upottava savi, kukkavers. pit. 43—46 cm; *2 b*: paikalta, jossa vedenpinnan yläpuolelle kohoaa *Lobelian* kera *Sparganium ram.- Sagittaria-* ja *Butomus*-yksilöitä, ved. syv. 25—27 cm, pohja kuten *2 a*, kukkavers. pit. 35—42 cm.

Taulukko 25. Lobelia dortmanna-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen lukumäärä (9 pikku ruudulla) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)				Peittäväisyys-% (12 pikku ruudulla, á 0.25—1 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (12 ruudulla) (Frequenz-%)
				1 m²	0.25 m²				
	1a	2a	2b	1a	2a	2b			
Butomus umbellatus	+		2						
Sparganium ramosum ..	+		4	0—1		0—2		(1—3)	25
Sagittaria sagittifolia ..	+		4	0—1		0—1		(1—4)	25
Lobelia dortmanna	+	+	+	50—350	49—88	41—54		5—*20*—30	100
Myriophyllum alterniflor.	+	3		0—10	0—1			(1—2)	17
Chara fragilis	+		4	+		+		(1—*5*—60)	25
Isoëtes echinosporum ..	+	3		2—5				(1—)	25
Subularia aquatica	+	6	6	+	+	+		(1—5)	91
Scirpus acicularis	+	7+	7+	+	+	+		(1—*2*—5)	83
Drepanoclad. fluit. coll. / *Calliergon giganteum* ..	+	6	7	+	+	+		(1—*7*—35)	83

7. KELLULEHTISTEN YHDYSKUNNAT.

Nuphar luteum-assosiaatio.

Nuphar esiintyy varsinaisena järvikasvina vain Eteläjärven »Kaislalahdessa». Muualla järven alueella on sitä ainoastaan jokien virtaavassa vedessä, esim. Kuusanjoessa. »Kaislalahdessa» on *Nuphar*ia suuren kaislikon luoteispäässä joko puhtaina kasvustoina kaislikon sisäisissä avopaikoissa tai sekakasvustoina, pääasiassa kaislan kanssa (vrt. kuva 18 sekä *Scirpus lacustris*-ass., s. 43 ja *Scirpus lac.—Nuphar luteum*-ass., s. 47).

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (24. VII. 30). Pohjoisjärvi. Kuusanjoki, lähellä Kalasaarta. Ala n. 4 × 5 m², ved. syv. 90—100 cm, pohja kovaa hiekkasavea, lehtiperien pit. 104—125 cm ja kukkaperät 98—105 cm.

2. (9. VIII. 30). »Kaislalahti». 5 × 5 m² koealoja. *2 a*: ved. syv. 45—55 cm, pohja hietasavea, lehtiperien pit. 70—104 cm ja kukkaperät 70—80 cm; *2 b*: ved. syv. 50—55 cm, pohja kuten edellä, lehtiperät 72—108 cm, kukkaperät 65—94 cm.

Taulukko 26. Nuphar luteum-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen (ks. s. 12) lukumäärä (15 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittäväisyys-% (18 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (18 ruudulla) (Frequenz-%)
	1	2a	2b	1	2 a	2 b		
Butomus umbellatus	3	3		0—1	0—1		(1—)	11
Sparganium simplex	3	4	5		0—4	1—3	(1—)	34
Nuphar luteum	+	+	+	7—22	6—14	3—13	30—*60*—90	100
Hydrocharis morsus ranae	3	3	3		0—1	0—3	(1—5)	11
Potamogeton perfoliatus	5			+			(5—30)	34
Lemna minor	4			+			(1—)	22
L. polyrrhiza	3			+			(1—)	11
Calliergon giganteum		6	6		+	+	(1—*5*—40)	56

Nymphaea candida-assosiaatio.

Nymphaea candida seuraa levinneisyydessään täydellisesti *Nuphar*ia, joskin edellistä on paljon niukemmin. Puhtaita *Nymphaea*-kasvustoja on ainoastaan muutamia ja nekin pienialaisia »Kaislalahden» kaislikon luoteispäässä. Kuusanjoen varrelta tapasin vain yhden ainoan kasvuston.

Koealakasvusto.

1. (8. VIII. 30). »Kaislalahti». Ala n. 8 × 8 m², ved. syv. 50—52 cm. pohja hietasavea, lehtiperät 77—117 cm, kukkaperät 65—94 cm.

Taulukko 27. Nymphaea candida-ass.

	Runsaus suurella koealalla (Abundanz, grosse Prbfl.)	Versojen (ks. s. 12) lukumäärä (5 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)	Peittäväisyys-% (5 pikku ruudulla, á 0,25 m²) (Deckungs-%)
	1	1	
Alisma plantago	5	0—6	(3—5)
Nuphar luteum	4	0—6	(3—5)
Nymphaea candida	+	18—54	30—*40*—50
Potamogeton natans	3	0—6	(2)
Hydrocharis morsus ranae	5	2—12	(1—3)
Calliergon giganteum	7	+	(50—*60*—70)

Potamogeton natans-assosiaatio.

*Potamogeton natans*in levinneisyys on hyvin rajoitettua. Sen valta-alue on »Kaislalahdessa» suuren kaislikon kaakkoispäässä, missä tuo laji esiintyy tavattoman laaja-alaisina puhtaina kasvustoina, osittain tunkeutuen myöskin syvälle kaislan sekaan sekakasvustoksi (kts. koealakasvusto 3.). Paitsi »Kaislalahdessa», on *Potamogeton natans*ia muualla Eteläjärvellä verraten runsaasti »Pohjoislahden» perukassa sekä 1 kasvusto Vaskaluodon länsirannalla ja muutamia aivan pieniä Ysäjoen suun seutuvilla. Pohjoisjärvellä tapasin lajista ainoastaan 3 kasvustoa, ja nekin lähellä toisiaan »Selän» länsiosassa. *Potamogeton natans*-ass. on muuten yksi järven puhtaimmista yhden lajin assosiaatioista (kts. taulukko 28).

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (4. VII. 30). »Pohjoisjärven Selän» länsiosassa. Ympyrämäinen kasvusto, halkaisija n. 20 m, ved. syv. 30—35 cm, pohja upott. savea.

2. (14. VII. 30). Eteläjärvi. Vaskaluodon pohjoiskärjen länsipuolella, n. 20 m rannasta. Ympyrämäinen kasvusto, halkaisija n. 30 m. 5 × 5 m² koealoja. *2 a*: keskustasta, ved. syv. 46 cm, pohja hiekkaa ja savea, vers. pit. 67—75 cm; *2 b*: eteläosasta, ved. syv. 32 cm, vers. pit. 65—68 cm.

3. (9. VIII. 30). »Kaislalahden» kaakkoisosa. Puhtaan kasvuston ala silmämääräisesti n. 200 × 300 m². Homogenisuutta häiritsevät vain muutamat pienialaiset *Scirpus lac.*- ja *Glyceria aquatica*-saarekkeet, jotka kohoavat yhtenäisen tasaisen pinnan yläpuolelle. Kaakkoispuolella on rajana avovesi ja vastakkaisella puolella laajalla alalla *Scirpus lac.*, minkä sisälle *Potamogeton* tunkeutuu. 5 × 5 m² koeala *3 a*: puhtaan kasvuston keskustasta, ved. syv. 45 cm, pohja savea.

Taulukko 28. Potamogeton natans-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)				Versojen lukumäärä (9 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittäväisyys-% (14 pikku ruudulla, á 0,25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (14 ruudulla) (Frequenz-%)
	1	2a	2b	3a	1	2 a	2 b		
Butomus umbellatus	3	3			0—1			(1—)	7
Sagittaria sagittifolia	3	2	3		0—3			(3)	7
Stratiotes aloides	1		4				0—1	(5)	7
Hydrocharis morsus ranae ..				3				(1—)	14
Potamogeton natans	+	+	+	+	36—51	51—57	34—47	30—*65*—85	100
Lemna minor	4				0—5			(1—)	14
Drepanocladus fluitans coll.	+			+	+			(3—*5*—25)	57

Sparganium natans-assosiaatio.

*Sparganium natans*ia on ainoastaan Eteläjärvellä. Pohjoisjärvellä en tavannut sitä ollenkaan. Eteläjärvellä sensijaan on *Sparganium natans*ia jo erittäin runsaasti »Vaskalahden» pohjoisessa puoliskossa sekä »Pikku Selän» läntisissä osissa, mutta vieläkin runsaammin »Ison Selän» itäisessä osassa melkein yhtenäisenä suurkasvustona laajalla alalla, joka ulottuu »Pohjoislahden» perukasta aina Vaskaluodon vaiheille asti, joten kasvuston koko on likimäärin n. $^1/_2 \times 2\,^1/_2$ km² (vrt. kuva 1). Tuolla alueella on *Sparganium natans*ia niin runsaasti, että sen suuryhdyskunnat tyvenen veden aikana kaukaa »Ison Selän» vastakkaiselta puolelta katsottuna eroittuvat omituisena valkeana juovana, horisontissa olevan metsän ja siihen näennäisesti yhtyvän vesipinnan rajassa. *Sparganium natans* on muuten laji, jonka yhdyskunnat Äyräpäänjärvellä ovat vallanneet kasvupaikakseen, samoinkuin *Isoëtes lacustre*kin, järven syvimmät vedet (n. 70—80 cm, kesien 1929—30 mittausten mukaan).

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (9. VIII. 29). Eteläjärven »Iso Selkä», Vaskaluodon pohjoiskärjestä n. 150 m luoteeseen. 5 × 5 m² koeala *1 a*: ved. syv. 70—72 cm, leht. pit. 175—180 cm.

2. (5. VIII. 30). »Vaskalahti», lähellä itärantaa. Rajana rannan puolella kortteikko ja selän puolella *Phragmites*. 5 × 5 m² koealoja. *2 a*: ved. syv. 40 cm, pohja mutasavea, leht. pit. 127—143 cm; *2 b*: ved. syv. ja pohja kuten edellä, leht. pit. 130—148 cm.

Taulukko 29. Sparganium natans-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Peittäväisyys-% (12 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (12 ruudulla) (Frequenz-%)
	1 a	2 a	2 b		
Sagittaria sagittifolia	+	4	5	(1—*5*—15)	75
Sparganium natans	+	+	+	30—*50*—75	100
Potamogeton perfoliatus			5	(1—*2*—15)	33
Isoëtes lacustre	+			(1—3)	17
Subularia aquatica	+	6	6	(1—*7*—30)	75
Scirpus acicularis	+			(2)	8
Drepanocladus fluitans coll.	+	7	6	(1—*15*—60)	100
Calliergon giganteum					

Lajin puuttuminen Pohjoisjärveltä johtuu ainakin osittain juuri sen liiallisesta mataluudesta. — *Sparganium natans*illa on kasvustoissaan useita uskollisia seuralaisia (taulukko 29).

Polygonum amphibium-assosiaatio.

Polygonum amphibium esiintyy Pohjoisjärvellä vain Kuusanjoen varrella ja lisäksi verraten harvinaisina erillisinä yksilöinä. Eteläjärvellä sensijaan on sitä paljon runsaammin, joskin sielläkin rajoitetulla alueella »Niemen» kärjestä etelään olevassa matalavetisessä salmessa kovalla savipohjalla, esiintyen tällöin sekä kellu- että ilmalehtisinä kasvustoina. Ilmalehtisissä kasvustoissa on säännöllisesti päälajin ohella myöskin *Scirpus eupaluster* (kts. taulukko 30).

Koealakasvustoja.

1. (6. VIII. 30). Eteläjärvi. »Niemen» kärjestä n. 150 m kaakkoon. Ala n. 6 × 10 m². Ympärillä kauttaaltaan avovesi. Suurin osa ilmaversoista muotoa. Ved. syv. 8—12 cm, pohja kiinteää savea, vers. pit. 40—45 cm.

2. (8. VIII. 30). Eteläjärvi. »Niemen» salmessa, *Glyceria aquatica*-saarien välisessä avovedessä. Ala n. 6 × 6 m². Kokonaan kellulehtistä. Ved. syv. 33 cm, pohja savea, vers. pit. 55—75 cm.

3. (8. VIII. 30). Eteläjärvi. »Niemen» salmi. Ala n. 15 × 20 m². Suurin osa ilmaversoista, vain reunoilla n. 2—3 m leveä kellulehtinen vyö. Ved. syv. 15—20 cm, pohja hietasavea, vers. pit. 54—60 cm. 5 × 5 m² koealoja. *3 a*: länsilaidasta (ilmaversoista); *3 b*: kasvuston keskustasta.

Taulukko 30. Polygonum amphibium-ass. ·

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)				Versojen lukumäärä (20 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)				Peittävä-isyys-% (20 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (20 ruudulla) (Frequenz-%)
	1	2	3a	3b	1	2	3 a	3 b		
Scirpus eupaluster .	6		7	7	2—21		17—31	11—53	(1—)	70
Equisetum fluviatile	5		5	3	0—8		0—5	0—2	(1—)	35
Polygonum amphib.	+	+	+	+	28—37	14—26	21—33	19—34	10—*25*—40	100
Potamogeton natans			3	4			0—1	0—4	(5—20)	15
Scirpus acicularis . .		3				+			(80)	10
Drepanoclad. fluitans coll.		5	7			+	+		(1—*10*—75)	50
Calliergon gigant. .										

8. UPOSRUOHOJEN YHDYSKUNNAT.

Potamogeton perfoliatus-assosiaatio.

Potamogeton perfoliatus-kasvustoja on vain järven alueella virtaavissa joissa. Niinpä Kuusanjoki on pitkät matkat melkein kokonaan noiden vitakasvustojen täyttämä, varsinkin Kalasaaresta lähtien virtaa alaspäin mentäessä Pyhäpäänniemeen asti ja siitä edelleen alaspäin pitkin uittoväylää. Muutamin paikoin on joki rannasta rantaan täynnä vidan pitkiä virran tahdissa huojuvia versoja. Toisin paikoin taas on syvin (130 cm <) keskijuopa kasvitonta, mutta äyrään rinteet kasvavat vitaa runsaasti. Virtaamattomassa järvivedessäkin on kyllä *Potamogeton perfoliatus*ta, mutta vain harvoina hajallisina yksilöinä.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (12. VII. 30). Pohjoisjärvi. Uittoväylä, lähellä Pyhäpäännientä. 5 × 5 m² koeala *1 a*.

2. (24. VII. 30). Pohjoisjärvi. Kuusanjoki, läheltä Kalasaarta. Suuri yhtenäinen kasvusto joen länsirannalla. Ala n. 5—15 × 40 m². 5 × 5 m² koealoja. *2 a*: kasvuston eteläpäästä, ved. syv. 100—120 cm, pohja savea; *2 b*: pohjoisosasta, avoimen keskivirran partaalta, pohja kovaa hietasavea.

Taulukko 31. Potamogeton perfoliatus-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen lukumäärä (12 pikku ruudulla, à 0,25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittäväisyys-% (12 pikku ruudulla, à 0,25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (12 ruudulla) (Frequenz-%)
	1a	2a	2b	1 a	2 a	2 b		
Equisetum fluviatile		4			0—5		(1—)	8
Hydrocharis morsus ranae		5	3		1—13	0—12	(1—3—10)	41
Potamogeton perfoliatus	+	+	+	+	+	+	20—80—100	100
Lemna minor	6	6	6	+	+	+	(1—)	83
L. polyrrhiza	4	6	5	+	+	0—2	(1—)	67

Taulukon nr. 31 mukaan ei tutkituissa vitakasvustoissa ole ollut paljoakaan muita pohjaan kiinnittyneitä lajeja. Sensijaan on *Lemna*a ja *Hydrocharis*ta runsaasti. Nuo lajit ovat kumminkin virran muualta kuljettamia ja ovat tarttuneet kiinni (tilapäisinä

»epifyyttenä»!) *Potamogetonin* vedenpinnassa pysytteleviin osiin, koska k.o. kasvustot ovat hitaasti virtaavassa vedessä. Sensijaan kovemmassa virrassa on *Potamogeton* kokonaan vedenalaista eikä näinollen tarjoa tarttumakohtia virrassa uiville kasveille.

Potamogeton alpinus-assosiaatio.

Potamogeton alpinus on erittäin harvinainen. Kaiken kaikkiaan tapasin sitä vain muutamina vedenalaisina pikku kasvustoina (alat n. $^1/_2$ 1 m²) Kuusanjoen suistolla, suistouomien virtaavassa, n. 40 cm syvyisessä hiekkapohjaisessa vedessä. Eräässä kasvustossa oli nti PANTANIN mukaan 26 versoa $^1/_4$ m² kohti.

Potamogeton obtusifolius-assosiaatio.

Potamogeton obtusifoliusta tapasin ainoastaan hyvin pieneltä alalta (lapimitta tuskin 15 m) Etelajärveltä, »Kaislalahden» suuresta kaislikosta jonkun matkaa luoteeseen. Tällä alalla on *Potamogeton obtusifoliusta* kahtena erillisenä hyvin rehevänä pikku kasvustona.

Koealakasvustoja.

1. (8. VIII. 30). Etelajärvi, »Kaislalahti». Ala n. 4 / 8 m². Ved. syv. 70—95 cm pohja hietasavea.

2. (8. VIII. 30). Edellistä pienempi n. 5 m päässä siitä. Ved. syv. ja pohja koten edellä.

Taulukko 32. Potamogeton obtusifolius-ass.

	K. määrä koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)		Peittävaisyys-% (19 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (10 ruudulla) (Frequenz-%)
	1	2		
Stratiotes aloides	3	3	(20)	10
Nymphaea candida	3	4	(2—5—15)	60
Potamogeton natans	4	5	(2—3—15)	50
Hydrocharis morsus ranae	4	5	(1—5)	70
Potamogeton obtusifolius	+	+	80—95—100	100
Calliergon giganteum	6	6	(1—7—30)	90

Potamogeton panormitanus-assosiaatio.

*Potamogeton panormitanus*ta on ainoastaan Pohjoisjärvellä, esiintyen hajallisina yksilöinä laajoilla aloilla, mutta kasvustoja muodostavana vain »Mälkölän Selän» eteläosassa.

K o e a l a k a s v u s t o.

1. (12. VII. 30). Pohjoisjärvi. »Mälkölän Selän» eteläosassa, uittoväylän eteläpuolella, sikäläisten *Scirpus lac.*-kasvustojen välisessä avovedessä. Ala n. 10 × 25 m². 5 × 5 m² koeala *1 a*: ved. syv. 33 cm, vers. pit. 35—40 cm.

Taulukko 33. Potamogeton panormitanus-ass.

	Runsaus suurella koealalla (Abundanz, grosse Prbfl.)	Versojen lukumäärä (4 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)	Peittäväisyys-% (4 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Deckungs-%)
	1 a	1 a	
Sparganium simplex	4	0—3	(1—)
Alisma plantago	3	0—1	(1—)
Potamogeton panormitanus	+	+	75—*90*—100
Elatine hydropiper	4	0—1	(1—)

Potamogeton rutilus-assosiaatio.

*Potamogeton rutilus*ta kasvaa Eteläjärven eteläosassa n. 500 m Vaskaluodon eteläisestä päästä länteen, maaduntanevoja suoraviivaisesti halkovan ja lopuksi tiheään kortteikkoon häviävän Ysäjoen suun tienoilla. Kortteikkoa reunustaa vesisaha-vyöhyke. Tästä luoteeseen olevien lukuisten *Glyceria aquatica*-kasvustojen välisissä avovesipaikoissa sijaitsevat *Potamogeton rutilus*-kasvustot, joiden koot ja versotiheydet vaihtelevat paljon.

Koska Äyräpäänjärven *Potamogeton rutilus*-löytö o n e n s i m m ä i n e n v a l t i o l l i s e n S u o m e n a l u e e l t a, on syytä mainita tämän lajin täkäläisistä kasvullisista suhteista lähemmin. Tähkällisten versojen pituudet ovat 28—47 cm ja nivelvälien luku niissä 11—14 ja suurin pituus 6.5 cm. Lehtien pituus on 2.6—4.5 cm ja leveys 1 mm sekä korvakkeiden pituus 8—10 mm. Tähkäperien pituus on 1.5—1.7 cm ja tähkien 5—7 mm (Pantsar 1933, s. 40).

Koealakasvusto *1.* (14. VII. 30). 5 × 5 m² koealoja *1 a* ja *1 b*, ved. syv. 45 cm, pohja savea.

Taulukko 34. Potamogeton rutilus-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)		Versojen lukumäärä (4 pikku ruudulla, á $^1/_{16}$ m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)		Peittäväisyys-% (4 pikku ruudulla, á $^1/_{16}$ m²) (Deckungs-%)
	1 a	1 b	1 a	1 b	
Potamogeton rutilus	+	+	44—51	61—84	40—*50*—70
Subularia aquatica	5		1—2		(1—)
Scirpus acicularis	7		+		(5)
Drepanocladus fluitans coll.		6		+	(5)

Batrachium peltatum-assosiaatio.

Batrachium-kasvustoja on rajoitetulla alueella »Pohjoisjärven Selällä», n. $^1/_2$ km Pyhäpäänsaaren pohjoiskärjestä länsilounaaseen, missä ne verraten suurialaisina (läpimitat n. 50—100 m) peittävät sikäläisten *Fluminia-*, *Sparganium ram.*- y.m. -yhdyskuntien välisen vedenpinnan melkein kokonaan. Lisäksi on Kuusanjoen suistouomien virtaavassa vedessä muutamia aivan pieniä kasvustoja. Muuallakin

Kuva 35. *Batrachium peltatum*-kasvustoa Kuusanjoessa. 4. VII. 30. L. P:la.

Äyräpäänjärvellä on *Batrachium*ia jonkunverran hajallisina yksilöinä. *Batrachium*-yhdyskunnat saavuttavat järvellä suurimman rehevyytensä ja kukkeutensa aikaisemmin kesällä kuin minkään muun lajin. Jo kesä- ja heinäkuun vaihteessa on *Batrachium* täydessä kukassa »Pohjoisjärven Selällä» pian senjälkeen lakastuakseen ja hävitäkseen melkein olemattomiin (pohjaan versoo kumminkin loppukesällä n. 10 cm pituisia vihreitä vedenalaisia talvehtimisversoja, PANTSAR 1933, s. 84), suosien näinollen erikoisesti alkukesän kylmempää vettä. *Batrachium* säilyy ja kukkii myöhemmin kesällä myöskin kylmemmässä jokivedessä Kuusanjoessa (kuva 35) sekä erikoistapauksessa Pyhäpäänsaaren pohjoiskärjessä, jonka loivalla itärinteellä tihkuu maasta esiin jääkylmä pohjavesi, valuen hiljalleen järveen. Tällä paikalla säilyy *Batrachium* kukkivana, järvestä maalle kiivenneenä, koko kesän ajan, seuranaan rehevä ja erikoinen, samoin nähtävästi juuri kylmää vettä suosiva leväkasvillisuus. — Tarkemmin on tutkittu 2 5 × 5 m² koealaa (1. VII. 30), joissa *Batrachium*in peittäväisyys oli 20—*70* –100 %. Muista lajeista oli runsaammin vain *Chara fragilis*ta (peitt.-% 5 –75) ja *Elatine hydropiper*iä. Pohja upott. savea ja *Batrachium*in vers. pit. 65 –225 cm.

Myriophyllum alterniflorum-assosiaatio.

Myriophyllum alterniflorum on hajallisina yksilöinä levinnyt Äyräpäänjärven eri osiin. Yhtenäiset kasvustot ovat melko harvinaisia. Eniten on niitä Sikniemenjoen varrella (kaikkiaan 5) avovesipoukamissa. Kuten *Batrachium*- häviävät *Myriophyllum*-kasvustotkin keskikesällä melkein olemattomiin. Vain syvemmässä vedessä säilyvät ne kauemmin. — Tarkemmin on tutkittu erästä *Myriophyllum*-kasvustoa »Pikku Selän» itäperukasta Sikniemenjoen alkujuoksun varrelta. Kasvuston ala on n. 30 × 30 m², ved. syv. 40 cm, pohja löysää mutasavea, *Myriophyllum*in peitt-% 90—100 ja versolukumäärä 0.25 m² ruudulla 168.

Juncus supinus (f. fluitans)-assosiaatio.

*Juncus supinus*ta on ainoastaan Eteläjärvellä, rajoitetulla alueella »Niemen» salmen matalikolla hitaasti virtaavassa vedessä laajoina vedenalaisina niittyinä, joissa kumminkin on harvennuksia

tai avopaikkoja. — Koealakasvuston (9. VIII. 30) koko n. 30 × 40 m². Päälaji esiintyy erillisina tuppaina, joiden läpimitta on keskimäärin n. 1—2 m. Näiden välissä on samankokoisia avopaikkoja. 5 × 5 m² koeala, jossa ved. syv. 23—25 cm, pohja kovaa savea. *Juncus*in (peitt.-% 40—*70*—100) ohella runsaasti *Subularia*a (peitt.-% 2—*10*—40) sekä *Ranunculus reptans*ia.

Callitriche autumnalis-assosiaatio.

Sikniemenjoessa Pohjoisjärven puolella lähellä Leinonsaarta on joen savipohjassa omituisia jyrkkäseinäisiä, aina toista metriä syviä vajoamia. Niiden välisten ohuemman vesikerroksen peittämien kohoumien laella on erittäin tiheitä (peitt. tav. 100 %) *Callitriche*-yhdyskuntia, jotka rehevimmillään ovat n. 30 cm syvyydessä ja ulottuvat, jonkun verran harveten, aina 50 cm syvyyteen. Suurimpien kasvustojen ala on n. 8 × 10 m². Vers. pit. on keskim. n. 10 cm. Myöskin Kuusanjoen *Potamogeton alpinus*-kasvustojen pohjakerroksena on runsaasti *Callitriche autumnalis*ta. Muualla järven alueella on lajia harvinaisesti hajallisina yksilöinä.

9. NÄKINPARTAIS-YHDYSKUNNAT.

Chara fragilis-assosiaatio.

Chara on levinneisyydessään rajoittunut Pohjoisjärven alueelle. Eteläjärvellä en tavannut sitä ollenkaan. Sensijaan »Pohjoisjärven Selän» keskustassa on *Chara*a runsain määrin laajoilla erillisillä aloilla joko puhtaina ja aivan peittävinä *Chara*-niittyinä (suurimmat alaltaan n. 20—40 m²) tai muodostaa se ± tiheän pohjakerroksen useiden ilmaversoisten lajien yhdyskunnissa, jolloin *Chara* voidaan lukea kuuluvaksi ilmaversoisten kasvustojen lajistoon tai käsittää *Chara*-kerros erilliseksi, omaa assosiaatiotaan edustaen. Puhtaissa kasvustoissa on *Chara*n peitt.-% 100, ved. syv. n. 20—30 cm ja *Chara*-kerroksen vahvuus n. 10—20 cm, joten vesikerrosta *Chara*n päällä on keskimäärin n. 5—10 cm. Ilmaversoisten kasvustojen pohjakerroksena esiintyessään on *Chara*n peitt.-% huomattavasti pienempi, keskimäärin n. 30—90.

Nitella flexilis-assosiaatio.

Nitella flexilis muodostaa omia kasvustojaan (n. 1 m² suuruisia) Sikniemenjoessa, samaan tapaan kuin *Callitriche autumnalis*kin, joen pohjan kohonemilla. Peittäväisyys on toisinaan lähes 100 %, tavallisemmin kuitenkin huomattavasti pienempi. Rehevintä on *Nitella* n. 20—30 cm syvyydessä. Vers. pit. keskimäärin n. 10—15 cm.

10. POHJARUOHOJEN YHDYSKUNNAT.

Isoëtes lacustre-assosiaatio.

*Isoëtes lacustre*a on vain Eteläjärvellä, jossa sitä on runsain määrin melkein yhtenäisenä ja tavattoman laajana vedenalaisena niittynä »Ison Selän» muuten lähes tai aivan kasvittomassa keskustassa ja länsiosassa. *Isoëtes*-niitty alkaa harvakasvuisena melkein heti »Ison Selän» laajasta itäisestä *Sparganium natans*-vyöhykkeestä lähtien. Yhä enemmän länteen päin selän poikki mentäessä kasvaa kuitenkin *Isoëtes*in runsaus jatkuvasti, kunnes n. 1 km päässä »Niemen» kärjestä suoraan itään peittäväisyys on 70—100 %. Koko tuolla alueella, jonka läpimitat ovat ainakin 1 km, ei ole *Isoëtes*in lisäksi muuta kasvillisuutta kuin muutamia *Glyceria aquatica*-saaria ja joitakin harvoja ja hajallisia *Batrachium*-, *Myriophyllum*- ja *Potamogeton perf.*-yksilöitä sekä alueen itäosassa *Sparganium natans*ia ja pohjassa *Isoëtes*in seassa *Subularia*a. Veden syvyys »Ison Selän» *Isoëtes*-alueella on n. 50—70 cm. Pohjan pintakerros on kiinteämpää hietasavea, alla upottava savi. — Tarkemmin on tutkittu 2 5 × 5 m² koealaa (8. VII. 30) ja 0.01 m² pikku ruutuja yht. 10, joilla *Isoëtes*in versolukumäärä oli 18—40 ja peitt.-% 60—*80*—100. Vers. pit. 6—8.5 cm. Lisälajeina oli vain harvakseen *Batrachium*ia.

»Ison Selän» laaja *Isoëtes*-kasvusto on todennäköisesti peräisin jo laskun (1857) edellisiltä ajoilta. Ei ainakaan silloinen vedensyvyys (likimain n. 2.5—3 m) ole ollut *Isoëtes*in viihtymiselle liian suuri (vrt. Thunmark 1931, s. 125 sekä Blomgren u. Naumann 1925, s. 17). Muun kasvillisuuden, varsinkin ilmaversoisen, yhä edelleen puuttumiseen »Isolta Selältä» on sen nykyinen vedensyvyys (50—70 cm) ehkä tärkeänäkin, mutta ei suinkaan yksinomaisena syynä, sillä tuolla syvyydellä viihtyisivät monet muutkin muualla Äyrä-

päänjärvellä runsaina kasvustoina esiintyvät lajit. Lähinnä voitaisiin ajatella, että muu kasvillisuus, jota on runsain määrin »Ison Selän» matalammissa laitaosissa, ei ole vielä ehtinyt levitä järven keskustaan, jonka syvyys ennen laskua ja ehkä kauan senjälkeenkin on todellakin ollut nykyistä ja siis samalla monen järvellä tavattavan vesikasvin kasvusyvyysmaksimia paljon suurempi. *Isoëtes* muodostaa myöskin niin tiheän ja piukan »maton», että muiden lajien on vaikeata saada siinä jalansijaa. Huomioon on otettava edelleen »Ison Selän» joka puolelta tuulille alttiilla ulapalla toimiva voimakas laine-erosio. Lähinnä *Glyceria aquatica* ja *Sparganium natans* näyttävät vakavammin uhkaavan *Isoëtes*in yksinvaltiutta.

Subularia aquatica-assosiaatio.

Subularia on levinnyt eri osiin järveä. Muutamin paikoin on sitä niin runsaasti, että on täysi syy puhua oikeista *Subularia*-kasvustoista. Nämä ovat tavallisesti kumminkin hyvin pienialaisia. Runsaimmin ja yhtenäisimmin esiintyy *Subularia*a Eteläjärvellä »Vaskalahden» itäosissa lähellä rantakortteikkoa. Myöskin »Pohjoisjärven Selän» suuren *Lobelia*-kentän sisäisissä, näennäisesti aivan kasvittomien avopaikkojen (vrt. *Lobelia*-ass., s. 69) pohjassa tapasin tiheitä *Subularia*-yhdyskuntia. Päälajin ohella on *Subularia*-kasvustoissa säännöllisesti myös *Scirpus acicularis*ta. »Vaskalahden» suussa on muutamia pienialaisia *Subularia —Ranunculus reptans—Isoëtes*-sekakasvustoja. Näitä ei ole tarkemmin tutkittu.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (4. VII. 30). Pohjoisjärven keskusta, *Lobelia*-kentän sisäinen avopaikka. Ala n. 4 × 8 m². Ved. syv. 25 cm, pohjan pinta hietasavea, syvemmällä upott. savi.

2. (4. VII. 30). Toinen avopaikka. Ala n. 2 × 5 m². Ved. syv. ja pohja kuten edellä.

3. (7. VIII. 30). Eteläjärvi. »Vaskalahden» itäosassa, n. 100 m rantakortteikosta. 5 × 5 m² koeala *3 a*: ved. syv. 38 cm, pohja mutasavea, vers. pit. 2—3 cm.

Taulukko 35. Subularia aquatica-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen lukumäärä (7 pikku ruudulla) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittäväisyys-% (7 pikku ruudulla) (Deckungs-%)
				0.05 m²	0.02 m²	0.01 m²	
	1	2	3 a	1	2	3 a	
Sagittaria sagittifolia			4			0—1	(20)
Lobelia dortmanna	7	7		+	+		(10—15)
Sparganium natans.....			5			0—3	(5)
Isoëtes echinosporum			7			1—5	(1—2)
Subularia aquatica.....	+	+	+	348	111	73—156	40—*70*—100
Scirpus acicularis	7	7	7	+	+	+	(1—*5*—20)

Elatine hydropiper-assosiaatio.

*Elatine*n levinneisyys on rajoittunut yksinomaan Pohjoisjärvelle ja on sielläkin selvästi paikallinen. Runsaammin esiintyy *Elatine*a »Mälkölän Selän» etelä- ja länsiosissa sekä »Selän» kaakkoiskulmassa, muodostaen vapaan avoveden pohjassa hyvinkin tiheitä yhdyskuntia.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (16. VII. 30). »Pohjoisjärven Selän» kaakkoisosasta, n. 300 m Pyhäpäänsaaren kärjestä etelään. Ved. syv. 25 cm, pohjan pinnalla ohut mutakerros, alla kova hieta, 2 × 2 m² koealoja: *1 a* ja *1 b*.

2. (16. VII. 30). Pohjoisjärvi. »Mälkölän Selän» eteläisin nurkka, lähellä suuria *Alisma*-kasvustoja. 2 × 2 m² koeala *2 a*: ved. syv. 24—25 cm, pohja hyvin upottavaa mutasavea.

Taulukko 36. Elatine hydropiper-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen (ks. s. 12) lukumäärä (8 pikku ruudulla, á 0.01 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittäväisyys-% (8 pikku ruudulla, á 0.01 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (8 ruudulla) (Frequenz-%)
	1 a	1 b	2 a	1 a	1 b	2 a		
Alisma plantago ..		6	6		0—1	0—1	(1—3)	25
Potamogeton panormitanus	6	7	7	1—2	3—4	8—18	(1—*5*—25)	88
Callitriche verna ..		4	6			1—2	(1—)	38
Elatine hydropiper .	+	+	+	81—182	536—581	289—307	10—*55*—90	100
Scirpus acicularis ..	5	7+		1	+		(1—5)	50

11. VESISAMMALISTOT.

Drepanocladus fluitans coll. -Calliergon giganteum-assosiaatio.

Vesisammalia *Drepanocladus fluitans*ia coll. ja *Calliergon giganteum*ia on hyvin runsaasti. Varsinkin monin paikoin Pohjoisjärvellä ne muodostavat tiheitä yhdyskuntiaan. Tavallisimmin esiintyvät molemmat sammalet yhdessä erilaisin voimasuhtein. Tiheimpinä ja laajimpina yhtenäisinä, koko vesikerroksen täyttävinä massoina (peitt.-% 100) on vesisammal-yhdyskuntia matalassa (25—35 cm) täysin virtaamattomassa vedessä muiden lajien kasvustojen lomissa. Yhtä usein kumminkin tunkeutuvat ne pohjakerroksena muiden yhdyskuntien alueelle. Näissä tapauksissa voidaan vesisammalkerros laskea noihin muihin yhdyskuntiin kuuluvaksi tai käsittää kokonaan erilliseksi, omaa assosiaatiotaan edustaen. Paitsi tiheinä kasvustoina, esiintyvät mainitut sammalet yleisesti myöskin hajallisina yksilöinä avopaikoissa tai muiden lajien kasvustoissa. Edelleen ovat ne, varsinkin *Drepanocladus fluitans* coll., erittäin tärkeänä osana järven alueella olevien laajojen maaduntanevojen kasvillisuudessa (vrt. taulukko 1, s. 16).

12. IRTOKELLUJAIN YHDYSKUNNAT.

Hydrocharis morsus ranae-assosiaatio.

Hydrocharis on, melkein kaikkiin osiin vesikasvillisuuden peittämää alaa levinneenä (avoselkiä lukuunottamatta), järven yleisimpiä lajeja, etenkin Pohjoisjärvellä. Kumminkin sen omat, ± puhtaat kasvustot ovat aivan harvinaisia. Puhtaimpina *Hydrocharis*-kasvustoja on paikoissa, joissa syystä tai toisesta on lainesuoja ja vedenvirtaus vähäistä tai 0. Niinpä Kuusanjoen useissa matalissa ja suojaisissa rantapoukamissa on melkein puhtaita ja samalla reheviä ja tiheitä pikku kasvustoja, joissa muina lajeina on vähäsen *Lemna*a ja aivan vesirajassa joitakin pitkäversoisia lajeja (*Glyceria*, *Fluminia*). Virtaamattomassa järvivedessä olevissa *Hydrocharis*-kasvustoissa on muiden lajien sekoitus suurempi.

*Hydrocharis*ella on kuitenkin erittäin tärkeä osuus Äyräpäänjärven vesikasvillisuudessa, ei niin paljon omine puhtaine kasvus-

Kuva 36. *Hydrocharis*-kasvustoa Kuusanjoen suistolla. Lisälajeina on m. m. *Fluminia*a, *Stratiotes*ta ja *Lemna*a. 29. VII. 30. L. Pila.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (9. VIII. 29). »Pohjoisjärven Selän» eteläosasta. Ala n. 2 × 3 m². ved. syv. 25 cm, pohja mutasavea.

2. (9. VIII. 29). Edellisestä kasvustosta n. 20 m etelään. Ala 2 × 10 m². ved. syv. 20—30 cm, pohja kuten edellä.

3. (29. VII. 30). Pohjoisjärvi. Kuusanjoen suiston maatumalla olevassa vesialtaassa (kuva 36). Ala n. 3 × 5 m², ved. syv. 20 cm, pohja paksulti mutaa, alla savi.

Taulukko 37. Hydrocharis morsus ranae-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Prbfl.)			Versojen (ks. s. 12) lukumäärä (9 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)			Peittävä-isyys-% (9 pikku ruudulla, á 0.25 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (9 ruudulla) (Frequenz-%)
	1	2	3	1	2	3		
Fluminia arundinacea			6			8—36	(1—2)	56
Sparganium ramosum	2	3	3					
Alisma plantago	2	3	3			0—1	(5)	11
Stratiotes aloides	6	6	2	1—3	4—12		(2—*8*—50)	44
Hydrocharis morsus ranae	+	+	+	165—190	145—165	+	70—*80*—95	100
Lemna minor	6	6	7	3—9	6—15	+	(1—)	100
L. polyrrhiza			6			+	(1—)	56
Riccia natans	4	3			0—1		(1—)	11
Drepanocladus fluitans coll.	7	7		+	+		(65—90)	44
Calliergon giganteum								

toineen kuin osallistuessaan melkein kaikkien järven muiden assosiaatioiden lajistoihin, saavuttaen niissä monasti hyvinkin edustavan sijan.

Lemna minor—L. polyrrhiza-assosiaatio.

Lemna minor ja *L. polyrrhiza* ovat hyvin yleisiä ja esiintyvät tavallisesti yhdessä, joko runsain määrin tai harvemmin yksilöin, melkein kaikkialla järvellä suurempien lajien suojassa. *Lemna*n omat, ± puhtaat kasvustot ovat sensijaan hyvin harvinaisia. Tuskin missään varsinaisessa järvivedessä on todellisia *Lemna*-yhdyskuntia. Usein kyllä tapaa *Lemna*a eräiden pitkäversoisten lajien (esim. *Fluminia, Glyceria, Scirpus lac.*) kasvustojen avoveden puoleisissa laitaosissa pienillä aloilla hyvin tiheässä (peitt.-% lähes 100). Tällaiset yhdyskunnat ovat kumminkin tuulten ja virran muualta kasaamia ja ovat vain tilapäisiä ja piankin hajoavia. Todellisia ja pysyviä *Lemna*-kasvustoja tapasin vain Kuusanjoen rannoilla, suojaisissa suvantopaikoissa (vrt. kuva 37).

Kuva 37. *Lemna*-kasvustoa Kuusanjoen rannalla. Lisälajeina on *Hydrocharis*ta, *Equisetum*ia ja *Carex*ia. 12. VIII. 30. L. P:LA.

K o e a l a k a s v u s t o j a.

1. (12. VIII. 30). Pohjoisjärvi. Kuusanjoen varrella lähellä Kalasaarta joen länsirannalla. Ala n. 1 × 6 m², ved. syv. 20—50 cm.

2. (12. VIII. 30). Edellisestä n. 20 m etelään. Ala n. 4 × 4 m², ved. syv. 10—40 cm.

Taulukko 38. Lemna minor — L. polyrrhiza-ass.

	Runsaus suurilla koealoilla (Abundanz, grosse Pbfl.)		Versolukumäärä (10 pikku ruudulla, á 0.01 m²) (Sprosszahl, kleine Prbfl.)		Peittäväisyys-% (10 pikku ruudulla, á 0.01 m²) (Deckungs-%)	Yleisyys-% (10 ruudulla) (Frequenz-%)
	1	2	1	2		
Glyceria aquatica		6		0—2	(1—10)	30
Equisetum fluviatile	6	5	0—1	0—2	(1—2)	40
Carex rostrata	3	4	0—1		(5)	10
Hydrocharis morsus ranae	3	3				
Potamogeton perfoliatus ..	7		+		(40—100)	30
Lemna minor	+	+	+	+	5—*50*—75	100
L. polyrrhiza	+	+	+	+	5—*35*—90	100

V. LUETTELO ASSOSIAATIOKUVAUSTEN YHTEYDESSÄ MAINITUISTA LAJEISTA.

Seuraavassa esitetään luettelo assosiaatiokuvausten yhteydessä mainituista lajeista, joiden yleisyydet kummallakin osajärvellä Pantsar (1933, s. 8) on arvioinut tavanmukaisin lyhennysmerkein. Tähdellä merkityt ovat vaateliaita lajeja (Linkola 1932 b, s. 94—96). Assosiaatioita muodostavina on esiintynyt 41 putkilokasvilajia, 2 sammalta ja 2 levää, yhteensä siis 45.

	Pohjoisjärvi	Eteläjärvi
Equisetum fluviatile	fqq	fqq
(*Isoëtes echinosporum*)	fq	?
I. lacustre	—	fq
Alisma plantago	fqq	r
**Sagittaria sagittifolia*	fq	fq
**Butomus umbellatus*	p	fq
**Hydrocharis morsus ranae*	fq	st fq
**Stratiotes aloides*	fq	fq
Potamogeton natans	r	fq
P. alpinus	rr	—
P. perfoliatus	fq	fq
**P. obtusifolius*	—	rr
**P. panormitanus*	r	—
**P. rutilus*	-	rr
Juncus supinus f. *fluitans*	—	r
Scirpus eupaluster	fq	fq
(*Sc. acicularis*)	fqq	fqq
Sc. lacustris	p	st r
Carex rostrata	p	r
**Fluminia arundinacea*	fq	rr
**Glyceria aquatica*	fqq	fq
Phalaris arundinacea	r	rr
Phragmites communis	st fq	st fq
Calla palustris	p	st fq

**Lemna minor*	st fq	st r
**L. polyrrhiza*	p	r
**Sparganium ramosum*	fqq	rr
Sp. simplex	p	rr
Sp. natans	—	fq
**Typha latifolia*	p	r
Polygonum amphibium	rr	st r
(Rumex hydrolapathum)	rr	rr
**Callitriche autumnalis*	st r	—
(C. verna)	p	r
Ranunculus lingua	rr	rr
(R. reptans)	st r	p
Batrachium peltatum	st fq	st r
Nuphar luteum	rr	st r
Nymphaea candida	rr	st r
Subularia aquatica	fq	p
**Elatine hydropiper*	fq	—
Myriophyllum alterniflorum	st fq	p
(Cicuta virosa)	p	rr
Lysimachia thyrsiflora	fq	st fq
Stachys paluster	r	—
(Utricularia vulgaris)	rr	rr
(U. intermedia)	fq	st fq
Menyanthes trifoliata	p	rr
Lobelia dortmanna	st fq	r
(Bidens cernuus)		
Drepanocladus fluitans coll.	fqq	fq
Calliergon giganteum	p	p
**(Riccia natans)*	st fq	st r
**Chara fragilis*	fq	—
Nitella flexilis	p	—

Vesialueelta olen lisäksi tavannut seuraavat vesikasvilajit, jotka eivät ole tulleet mainituiksi assosiaatiokuvauksissani: **Potamogeton pusillus*, **Iris pseudacorus*, **Myriophyllum verticillatum*, *Hippuris vulgaris* ja **Riccia fluitans*. Näitä 5 lajia sekä luettelossa mainituista sulkeihin pantuja en ole tavannut kasvustoja muodostavina. Sensijaan Pantsar (1933, s. 41 ja 94) mainitsee tavanneensa kesällä 1931 myöskin *Iris*istä ja *Hippuris*ista kummastakin yhden pikku kasvuston.

Kaikista edellä mainituista lajeista (yht. 60) on vaateliaita 22 l. 37 % sekä kasvustoja muodostavista (yht. 45) 16 l. 35 %.

VI. KASVILLISUUDEN NUORUUS.

Ennen Vuoksen laskua (1857) oli vedensyvyys suuressa osassa järveä yli 2 m (vrt. s. 1—3). Veden syvyyden takia oli silloin suurkasvillisuus (lähinnä ilmaversoinen) pakoitettu pysyttelemään yksinomaan matalemmissa rantavesissä ja siis nykyistään monin verroin rajoitetummalla alalla. Laajoilla selkävesillä saattoivat viihtyä ainoastaan jotkut syvemmän veden kasvit, kuten *Isoëtes lacustre* ja *Sparganium natans*. Laskun jälkeen lisääntyi kuitenkin vesikasvien mahdollinen kasvuala syvyyssuhteiden puolesta äkkiä moninkertaisesti, monelle lajille koko järven alueen käsittäväksi. Kun lisäksi otetaan huomioon muut kasvupaikkatekijät, joiden silloin suurin piirtein on täytynyt olla yhtä edulliset kuin nykyäänkin (vrt. s. 19), niin on ilmeistä, että vesikasvillisuus alkoi heti laskun jälkeen nopeasti levitä järven keskiosia kohti. Tätä on sitten jatkunut n. 70 vuoden ajan, kunnes on saavutettu nykyinen tilanne: melkein kaikkialla Pohjoisjärvellä rehoittaa erittäin runsas vesikasvillisuus, ja samoin on asianlaita laajoilla aloilla Eteläjärven selkävesien laitaosissa (vrt. s. 18).

Sosiologisesti luonteenomaisinta järven vesikasvillisuudelle on, että se valtavalta osalta on kokoonpantu kymmenistä eri assosiaatioista, joiden kasvustot ovat kutakuinkin puhtaita yhden lajin kasvustoja ja kasvavat enimmäkseen sekaisin toinen toisensa lomassa, viihtyen yleensä samansyvyisessä vedessä ja muutenkin yleensä, mikäli näyttää, samanlaatuisilla kasvupaikoilla. Mainittu kasvillisuuden erikoisluonne ei ole kulttuurin aiheuttama (lukuunottamatta toimitettua järvenlaskua), vaan johtuu kilpailun vähäisyydestä, mihin on syynä kasvillisuuden nuoruus uudella laskun jälkeen vapautuneella ja

entisestään monin kerroin laajentuneella kasvualustalla. Nuoruutensa takia järven vesikasvillisuus ei vielä näihin päiviin mennessä ole saavuttanut läheskään tasapainotilaa. Eri lajien yhdyskuntien sijainnin on useinkin määrännyt vain pelkkä sattuma. Jollekin paikalle tavalla tai toisella joutunut laji on pian vegetatiivista tietä paisuttanut kasvustonsa, kasvualustan homogenisuuden takia, ± tasaisesti joka suuntaan. Tällöin on kilpailussa heikompikin laji voinut vapaasti laajentaa yhdyskuntiaan. Vapaan kasvualustan tulevaisuudessa jatkuvasti pienentyessä joutuvat kumminkin eri lajien puhtaat kasvustot yhä enemmän toistensa kanssa kosketuksiin. Tästä taasen tulee olemaan seurauksena yhä runsaampi sekakasvustojen syntyminen, joihin dominoiviksi jäävät aina kulloinkin kilpailussa voimakkaimmat lajit. Nykyinen tilanne tulee kuitenkin jatkumaan vielä pitkät ajat, varsinkin vapaammilla selkävesillä. Sekakasvustojen syntyminen niissäkin tapauksissa, jolloin eri lajien puhtaat yhdyskunnat ovat joutuneet kosketuksiin keskenään, näyttää olevan hyvin vitkallista. Erikoisesti panin merkille monien ilmaversoisten lajien yhdyskuntien välisen jyrkän rajan, vaikka ne jo kenties kauankin olivat olleet suoranaisessa kosketuksessa keskenään.

VII. RENGASKASVUSTOT.

Erikoisena piirteenä Äyräpäänjärven vesikasvillisuudessa on myöskin monien lajien yhdyskuntien säännöllisesti samaan tapaan toistuva muoto. Kilpailuvapaasta homogenisesta kasvualustasta ja voimakkaasta vegetatiivisesta lisääntymistavasta on seurauksena ollut, että useiden lajien puhtaat kasvustot ovat, joka suuntaan tasaisesti laajentuessaan, saaneet ± säännöllisen ympyrämäisen muodon. Muutamien lajien yhdyskunnissa on kehitys jatkunut edelleen siten, että aluksi kauttaaltaan täyteläinen ympyrämäinen kasvusto on paljastunut keskustastaan aukoksi. Näin on kasvusto muuttunut renkaanmuotoiseksi ja edelleen laajentuessaan joko pysynyt jatkuvasti umpinaisena (kts. karttapiirroksia s. 20 ja 38) tai jostakin kohtaa avautuen muuttunut kaarimaiseksi avorenkaaksi (kts. karttapiirroksia s. 34 ja valokuvaa s. 33). Suurinta taipumusta rengaskasvustojen muodostamiseen osoittavat *Fluminia* ja *Glyceria aquatica* sekä paikallisesti Eteläjärvellä myöskin *Phragmites* ja *Sagittaria* (vrt. vast. ass. s. 27, 32, 37 ja 65). Lisäksi tapasin yhden *Butomus*in (s. 49) ja pari *Lysimachia*n (s. 61) rengasmaista kasvustoa. Edelleen on pantava merkille, että *Scirpus lacustris*-kasvustoissa (s. 43) on vesipeitteettömäksi kohonnut keskusta hyvin harvakortista, joten kasvustot lähenevät rengasmaista muotoa.

Rengaskasvustojen piirissä ilmenee erittäin jyrkkä ekologinen »porras» näennäisesti muuten aivan homogenisella kasvualustalla. Renkaan ulkolaidassa ovat kasvumahdollisuudet erikoisen edulliset. Useimmissa tapauksissa renkaan ulkolaita valloittaa uutta aivan verestä kasvualustaa, missä ei sitä ennen ole milloinkaan muuta kasvillisuutta kasvanut kuin kenties vaatimattomia pohjaruohoja. Ulkolaidasta säteen suunnassa sisälaitaan päin siirryttäessä kasvuedullisuus kuitenkin jatkuvasti pienenee hävitäkseen sisälaitaan saavuttaessa suorastaan olemattomiin. — Tämä kaikki on selvästi

nähtävissä rehevyyden ja fertiilisyyden erilaisuudesta renkaan eri osissa. Uloinna on matalakasvuinen ja steriili »nuorentumis»-vyöhyke. Senjälkeen seuraa rehevin ja fertiilisin vyöhyke, ja sisinnä on levein, ± steriili ja harvakortinen »heikentymis»-vyöhyke. Tällainen vyöhykkeellisyys on selvimmin havaittavissa *Fluminia*-, *Glyceria*- ja *Sagittaria*-renkaissa (kts. kuvia 14, 17 ja 32).

Rengaskasvustojen edellä mainittujen yleisten ominaisuuksien lisäksi esitetään tässä eri kasvilajien rengaskasvustojen rakenteen valaisemiseksi tärkeimmät niistä tehdyt erikoishavainnot lisänä siihen, mitä jo assosiaatiokuvausten yhteydessä on kerrottu. *Fluminia*-renkaiden nuoruusasteena on tavattu eräs umpirengas, jonka läpimitta oli n. 13 m ja selvästi eroitettavan, paljastumaisillaan olevan harvakortisen keskustan 3 m. Seuraavassa asteessa on täysin paljastunut, kasviton keskusta. Hyvin laajojen renkaiden sisäpuolella, jotka useimmiten ovat katkonaisia, kasvaa useimmiten monien muiden lajien yhdyskuntia ja toisinaan myöskin pieniä, mutta hyvin kitukasvuisia *Fluminia*-kasvustoja, joskus jopa pikku renkainakin (kts. karttapiirroksia s. 34). Turvemuodostusta on selvästi havaittavissa, runsaimpana renkaan sisälaidassa. Sensijaan paljastuneesta keskustasta, melkein tarkoin renkaan sisälaitaa myöten, puuttuu turve tykkänään, koska se ilmeisestikin nopean lahoamisen johdosta on tyystin hävinnyt. *Glyceria*-renkaiden varhaisimpien nuoruusasteiden läpimitta on tavallisesti 8—10 m. Laajojen, useimmiten umpinaisten renkaiden keskustat pysyvät jatkuvasti melkein kasvittomina. Turvemuodostus on vähäistä. *Sagittaria*-renkaita on tavattu vain vanhempina, erittäin säännöllisinä umpirenkaina, joiden halkaisija oli n. 5 m. Turvemuodostusta ei ole havaittavissa. *Phragmites*-kaaret (vrt. s. 28) ovat harvakortisia ja tavattoman laajoja. Turvemuodostus on voimakasta ja turve säilyvää. *Scirpus lacustris*in rengaskasvustoihin luettavissa yhdyskunnissa (halkaisija 20—25 m) on turvemuodostus erinomaisen voimakasta. Yhäti enenevä turve tiivistyy kasvuston keskustassa kovaksi, n. 20 cm paksuksi kerrokseksi.

Rengaskasvustojen synty ja laajeneminen on ollut mahdollista, kuten ympyrämäistenkin, kilpailuvapaan, otollisen ja homogenisen kasvualustan sekä voimakkaan vegetatiivisen lisääntymistavan takia. Olennaisin syy ei kuitenkaan ole näillä havainnoilla tullut selvitetyksi

ja on toistaiseksi jäänyt hämärän peittoon, vaikka tutkimuksissa onkin kiinnitetty rengaskasvustoihin erikoista huomiota. Näistä hankittu havaintoaineisto riittää vain pelkkiin otaksumiin rengaskasvustojen synnyn syistä, joita aprikoidessa herää lähinnä kysymykset: Mikä on ensin aiheuttanut ympyräkasvuston keskustan paljastumisen? Miksi keskusta jatkuvasti pysyy ja laajenee paljaana (lukuunottamatta vanhempia *Fluminia*-renkaita) sitä mukaan kuin kasvustokin laajenee?

Kaikkein läheisin otaksuma on se, että renkaanmuodostajan täytyy omalla elintoiminnallaan jollain tavoin huonontaa kasvualustaansa, ensin täyteisen ympyräkasvuston keskellä ja myöhemmin jatkuvasti renkaan sisälaidassa siinä määrin, että kasvusto ensin keskustastaan ja sittemmin renkaan sisälaidalta vähitellen kuolee eikä pääse etenemään renkaan sisäreunalta keskustaan päin. Syistä kasvualustan huononemiseen voidaan lausua se otaksuma, että renkaanmuodostaja vähitellen kuluttaa pohjamaasta loppuun jotkut juuri sille välttämättömät ravintoaineet tai sitten lahoamisjätteineen tavalla tai toisella pilaa kasvualustansa. Mitkä sitten ovat nuo välttämättömät ravintoaineet tai millä tavoin lahoamisjätteet pilaavat entisen kasvualustan? Nämä ovat vuorostaan uusia kysymyksiä, joista edellisen, vaikeutensa takia, sivuutamme tässä ilman muuta. Sensijaan jälkimmäisen johdosta voi esittää enemmän tai vähemmän todennäköisiä arveluja parissa tapauksessa.

Scirpus-renkaissa keskustan paljastuminen on ilmeisesti seurauksena kiinteän ja paksun turvepatjan syntymisestä, jossa elävät juurakot väkisinkin estyvät pituuskasvussaan ja tukehtuvat kuoliaiksi. *Fluminian* turvemuodostuksesta on jo edellä mainittu, että se on voimakkainta renkaan sisälaidassa. Sensijaan keskustaan päin mentäessä turve loppuu hyvin jyrkkärajaisesti melkein renkaan sisälaidasta lähtien. Tämä on todisteena lahoamisprosessin suuresta nopeudesta, mikä on mahdollista *Fluminian* juurakoiden hennon rakenteen vuoksi. Lahoamisen yhteydessä tapahtuva kaasujen kehitys tulee tällöin todennäköisesti olemaan voimakasta (vrt. Pantsarin 1933, s. 116, havaintoa *Glyceria*-renkaiden lammikoista). Juuri nämä kaasut myrkyllisyydellään kenties aiheuttanevat alkuperäisen täyteis-ympyräkasvuston keskustan kuoleutumisen ja samaten renkaan sisälaidan versojen kuihtumisen ja lopulta kuolemisen. Renkaan sisälaidasta työntyy tosin paikotellen eläviä juura-

koita keskustaan päin. Näistä kehittyvät viherversot tulevat kumminkin näkyviin vasta 1—2 m päässä renkaan sisälaidasta (PANTSAR 1933, s. 54) ja jäävät hyvin heikoiksi, kuollen käsitykseni mukaan ennenpitkää. Tämä ilmiö viittaa siihen, että renkaan sisäpuolella, sisälaidan suuntaisena ja siihen välittömästi liittyen, on kapea vyöhyke, missä kasvumahdollisuudet ovat kaikkein pienimmät. Vieläpä muidenkin lajien yhdyskunnat, jotka ovat sijoittuneet *Fluminia*-renkaan keskustaan, näyttävät eniten karttavan tuota vyöhykettä, missä olettamamme vahingollisten lahoamiskaasujen kehitys lienee kaikkein vilkkainta. Muiden lajien yhdyskuntien rehevöinti vanhempien *Fluminia*-renkaiden keskustoissa viittaa siihen, ettei *Fluminia* ole aikoinaan käyttänyt läheskään loppuun ainakaan noille lajeille tärkeitä, pohjamaassa olevia ravintoaineita. Sensijaan *Fluminian* emorenkaiden sisäpuolella kasvavien *Fluminian* pikku kasvustojen kitukasvuisuus mahdollisesti todistaa sitä, että emorengas noilla paikoin sijaitessaan on käyttänyt hyvin perusteellisesti juuri *Fluminia*lle välttämättömät ravintoaineet. — *Glycerian* rengasmaisten kasvustojen syntymiseen vaikuttanevat samantapaiset tekijät, kuin *Fluminia*-renkaidenkin syntyyn. *Sagittarian* umpirenkaiden rakenteessa ei ilmene mitään sellaisia suhteita, joiden perusteella voitaisiin tehdä lähempiä arveluja »rengastumisen» syistä.

Joka tapauksessa näyttää siltä, että rengaskasvustojen syntyminen on ilmeisessä syy-yhteydessä renkaanmuodostajan kasvualustassaan aiheuttamiin muutoksiin. Mutta minkälaisia ja millä tavoin vaikuttavia ovat juuri ne muutokset, jotka rengaskasvustojen muodostumisessa ovat todella ratkaisevina tekijöinä? Nämä ovat kysymyksiä, joihin vastaaminen edellyttää erikoistutkimuksia.

Pyrkimys rengaskasvustojen muodostamiseen näyttää olevan selvästi riippuvainen kasvustoja muodostavien lajien vaateliaisuudesta (kts. s. 89), rajoittuen renkaanmuodostuskyky lähinnä ilmaversoisiin, voimakkaan vegetatiivisen lisääntymistavan omaaviin ja tiheitä kasvustoja muodostaviin vaateliaihin lajeihin. Äyräpäänjärven rengasmuodostukselle muuten ihanteellisissa olosuhteissa (kilpailuvapaalla sekä muissakin suhteissa hyvin edullisella ja lisäksi homogenisella kasvualustalla) syntyneet *Fluminian* ja *Glycerian* lukuisat rengaskasvustot ovatkin tämän mukaan helposti ymmärrettävissä. Mainitut lajit ovat vaateliaisuutensa johdosta erikoisen

herkkiä ylen runsaalla rehevöimisellään kasvualustassaan aiheuttamilleen muutoksille. Myöskin Eteläjärven *Sagittaria*-renkaat ovat liiallisen rehevöimisen synnyttämiä.

Miksi sitten järvellä esiintyvien muiden vaateliaiden ilmaversoisten laajatkin kasvustot yhä edelleen ovat kauttaaltaan täyteläisiä?

*Sparganium ramosum*in lukuisat monimuotoiset yhdyskunnat Pohjoisjärven selkävesillä ovat verraten harvakasvuisia. Tähän on nähtävästi syynä niiden nuoruus. Laji onkin kaikesta päättäen vasta suhteellisen myöhään aloittanut suuremmassa mittakaavassa valloittaa alaa järvellä, puuttuen vieläkin melkein kokonaan Eteläjärveltä. Rengasmuodostuksen estyminen Kuusanjoen suistoalueen rantavesien hyvin tiheissä *Sparganium ramosum*-kasvustoissa johtunee kasvualustan heterogenisuudesta, mikä ilmenee lähinnä pohjamaan laadussa ja syvyyssuhteissa. Todennäköisesti juuri selkävesillä myöskin *Sparganium ramosum*in kasvustot tulevat muuttumaan rengasmaisiksi, kunhan ensin ovat käyneet tarpeeksi tiheiksi. Järven *Typha*-kasvustot sijaitsevat pääasiassa vastustamattomasti etenevien kortteikkojen liepeillä, joten rengaskasvustojen syntyminen jo yksin siitä syystä on ollut mahdotonta. Kumminkin on *Typha*-kasvustoissakin havaittavissa kaunis rehevyysvyöhykkeellisyys, mikä puolestaan viittaa siihen, että täysin kilpailuvapaalla ja homogenisella kasvualustalla myöskin *Typha*lla on mahdollisuuksia selvien rengaskasvustojen muodostamiseen. *Butomus*-kasvustojen jatkuvasti täyteläisinä pysymiseen on ilmeisesti tärkeänä syynä niiden harvakasvuisuus. Kasvimassan tuotto, niin pohjanpäällinen kuin pohjansisäinenkin, ei vedä läheskään vertoja esim. *Fluminia*lle. Vanhemmissa *Butomus*-kasvustoissa, juurakkoturpeen tarpeeksi lisäännyttyä, on kyllä havaittavissa tasainen heikentyminen laajemmilla aloilla.

Vaatimattomien ilmaversoisten lajien, kuten esim. *Lysimachia*n, *Menyanthes*in ja *Calla*n yhdyskunnat pysyvät jatkuvasti täyteläisinä, runsaasta rehevöimisestään huolimatta. Nuo lajit eivät ole siis juuri vaatimattomuutensa takia erikoisen herkkiä kasvualustassa tapahtuneille muutoksille, eivät ainakaan siinä määrin, että kasvuston keskiosat paljastuisivat, rengasmuodostukseen johtaen. Tosin on tavattu pari *Lysimachia*-kasvustoa, joissa keskustat olivat paljastuneet. Näiden kasvustojen renkaanmuotoisuus

voidaan kuitenkin selittää jäiden toiminnan tulokseksi (vrt. PANTSAR 1933, s. 117); jäät näet repivät kasvustojen keskeltä, veden matoluuden johdosta, irti suuriakin kasvillisuusaloja. Erikoisena väliasteena varsinaisiin rengaskasvustoihin ovat selkävesien *Carex rostrata*-kasvustot, joissa rengasosaa edustaa tavattoman rehevä steriili reunavyöhyke ja keskusta-aukkoa tasaisen harvakasvuinen fertiili osa. *Carex rostrata* onkin ainoa vaatimaton laji, jonka kasvustot osoittavat selviä »rengastumisen» oireita.

Nykyisin järvellä tavattavat laajimmat *Fluminia*- ja *Glyceria*-renkaat ovat peräisin viimeistään heti laskun (1857) jälkeisiltä ajoilta. PANTSAR (1933, s. 56) on mitannut *Fluminia*-renkaiden vuotuiseksi lisäkasvuksi säteen suunnassa n. 60—90 cm. Laajimmat renkaat ovat läpimitaltaan aina 120 m, joten niiden iäksi mainitun vuotuisen lisäkasvun perusteella saadaan n. 70 vuotta. Myöskin Eteläjärven laajimmat *Glyceria*-renkaat (läpimitaltaan n. 50—60 m) ovat ainakin 50—60 vuoden ikäisiä, jos säteen keskimääräinen vuotuinen lisäkasvu on n. 50 cm. PANTSAR (1933, s. 58) on nimittäin mitannut *Glyceria*-renkaiden säteen vuotuiskasvuksi 30—67 cm, joskus yli 70 cm. Eteläjärven laajat *Phragmites*-kaaret ovat ilmeisesti jo ennen laskua syntyneiden kasvustojen jätteitä.

VIII. ÄYRÄPÄÄNJÄRVEN JÄRVITYYPPI.

Äyräpäänjärven sijoittaminen johonkin ennestään eroitettuun järvityyppiin ei ole mahdollista.

Kaiken sen perusteella, mitä edellä on kerrottu järven vesikasvillisuuden runsaudesta, rehevyydestä ja lajirikkaudesta, on Äyräpäänjärveä joka tapauksessa pidettävä hyvin eutrofisena (sanan yleisessä merkityksessä). Jo vesialueen rikas lajisto ja vaateliaiden lajien suuri lukumäärä (vrt. s. 89) todistavat osaltaan järven eutrofisuutta. Ennenkaikkea kuitenkin kasvillisuuden tavaton runsaus ja rehevyys puhuvat järven eutrofisuuden puolesta. Erikoisesti on mainittava 3 vaateliaan lajin, *Glyceria aquatican* molemmilla osajärvillä sekä *Fluminian* ja *Sparganium ramosumin* Pohjoisjärvellä muodostamat lukemattomat suuryhdyskunnat. Molempia v.m. korvaavat Eteläjärvellä jossain määrin rehevät, joskin vähälukuisemmat *Butomus-* ja *Sagittaria*-kasvustot. Yleisiä eutrafenttisia lajeja ovat edelleen *Hydrocharis*, *Stratiotes*, *Lemna*-lajit sekä yksinomaan Pohjoisjärvellä kasvava *Elatine hydropiper*. Eutrafenttinen kasvillisuus (lähinnä ilmaversoinen) kilpailee jo nykyään kortteikkojen sisäisillä selkävesillä runsauteen nähden hyvin tasaveroisena vaatimattomien lajien yhdyskuntien kanssa (kortteikkoja lukuunottamatta) ja näyttää jatkuvasti voittavan yhä suurempia aloja.

Oligotrafenttisesta aineksesta on mainittava Eteläjärveltä *Isoëtes lacustren* suurkasvusto, mikä ilmeisesti on säilynyt reliktinä laskun (1857) edellisiltä ajoilta (vrt. *Isoëtes lacustre*-ass., s. 82) sekä *Lobelia*-kasvustot kummaltakin osajärveltä. Nämä yhdyskunnat tulevat kumminkin häviämään sitä mukaan kuin ilmaversoinen kasvillisuus leviää näiden kasvupaikoille selkien keskiosiin, jotka näyttävät olevan yhtä eutrofisia kuin nekin järven alueet, joihin vaatelias kasvillisuus on jo ehtinyt runsain määrin levitä. Siitä ovat todisteena ne rehevät *Glyceria*-renkaat, jotka hajallisina ovat jo sijoittuneet

Isoëtes-yhdyskunnan ja pohjoisjärveläisten *Lobelia*-kasvustojen keskelle, sekä Eteläjärven *Lobelia*-alueella kasvavat, niinikään erittäin rehevät *Sagittaria*-kasvustot (kts. karttapiirroksia s. 20 ja 38 sekä valokuvaa s. 37).

Huomattavat eroavaisuudet Pohjois- ja Eteläjärvien kasvistossa ja kasvillisuudessa (vrt. s. 89) tulevat vähitellen ainakin jossain määrin tasaantumaan, sikäli kuin ne ovat riippuvaisia leviämishistoriallisista syistä ja osajärvien syvyyseroista. Kasvillisuus on nuoruutensa takia joka suhteessa vielä voimakkaan kehityksen alaisena. Kun jonkinlainen tasapainotila on saavutettu ja siis myöskin oligo- ja eutrafenttisen aineksen välinen kilpailutaistelu on loppuunsuoritettu, silloin vasta voi tehdä lopullisia johtopäätöksiä Äyräpäänjärven järvityypistä.

IX. PAINOKVANTITATIIVISET MÄÄRÄYKSET.

Painokvantitatiivisia määräyksiä on tehty kaikkiaan 16 lajin kasvimassan tuotosta. Ne suoritettiin kaikki kesällä 1931, *Equisetum*ista 18. —27. VI, muista kasveista 12. —25. VII. Useimmissa tapauksissa tehtiin määräykset erikseen pohjanpäällisistä ja pohjamaassa olevista kasvinosista. Pohjanpäällisten osien tuorepainon määrääminen suoritettiin 1 m^2 ja $^1/_4$ m^2, muut painomääräykset yksinomaan $^1/_4$ m^2 koeruuduilta. Pohjanpäälliset kasvinosat leikattiin punnitusta varten poikki aivan pohjan pintaa myöten sirpillä tai veitsellä, veden pinnalla kelluvan tai pohjaan painetun puisen neliökehyksen rajoittamalta alalta. Pitkä- ja vahvakortisten lajien (esim. *Phragmites*, *Typha*, *Glyceria*) kasvustoissa oli tarpeellista puukehyksen asemasta rajoittaa koeruutu erikoisesti mittaamalla ja paaluttamalla. Pohjamaassa olevat kasvinosat saatiin esiin seuraavalla tavalla. Neliökehys painettiin pohjan pintaan. Koealan rajoittaminen pohjansisäisestä ympäristöstä suoritettiin pistosahalla (terän pituus n. 40 cm) pystysuorin leikkauksin kehyksen sivuja myöten. Tällä tavoin saatu särmiö paloiteltiin edelleen tarpeen mukaan pistosahalla tai lapiolla. Lopullinen kasvinosien erittely pohjamaasta toimitettiin käsin. Pohjansisäisten kasvinosien esiin kaivaminen oli painomääräyksissäni vaikein ja samalla aikaavaativin tehtävä. Ensinnäkin oli muutamien kasvien eläviä juurakoita niin syvällä pohjamaassa (esim. kortteen ja ruovon aina 80 cm), että maaleikkaukset oli toimitettava kahdessa kerroksessa samalta alalta. Samoin tuotti vaikeuksia juurakoiden etsiminen useinkin hyvin sitkeiden savimöhkäleiden sisästä. Yhtä paljon aikaavaativaa oli myöskin pohjamaan sisästä irroitettujen elävien kasvinosien erittely kuolleista ja niiden puhdistaminen.

Puhtaan kasvimassan punnitseminen tuoreena suoritettiin tavallisella kalapuntarilla 25 gr:n tarkkuudella. Sitä ennen poistettiin

Taulukko 39. Vesikasvien kasvimassan tuotto gr/ 1/4 m²:llä (Gewicht der Pflanzenteile pro 1/4 m² in gr).

	Pohjanpäälliset osat (Über dem Boden befindliche Sprosse)						Pohjamaassa olevat osat (Im Seeboden befindliche Pflanzenteile)					
	Tuorepaino (Frischgewicht)			Kuivapaino (Trockengewicht)			Tuorepaino (Frischgewicht)			Kuivapaino (Trockengewicht)		
	Koeruutuja kpl. (Anzahl der Prbfl.)	Painomäärien raja-arvot (Grenzwerte der Gewichtsmengen)	Painomäärien keskiarvo (ja keskimäär. vaihtelu) (Durchschnittliches Gewicht und gewöhnliche Schwankung des Gewichts)	Koeruutuja kpl. (Anzahl der Prbfl.)	Painomäärät (Gewichtsmengen)	Keskimäär. vesi-% (Durchschn. Wasser-%)	Koeruutuja kpl. (Anzahl der Prbfl.)	Painomäärät (Gewichtsmengen)	Painom. keskiarvo (Durchschn. Grw.)	Koeruutuja kpl. (Anzahl der Prbfl.)	Painomäärät (Gewichtsmengen)	Keskimäär. vesi-% (Durchschn. Wasser-%)
Equisetum fluviatile	36	375—1675	950 (700—1050)	6	142, 216, 230, 260, 304, 326	75	6	1025, 1650, 1875, 2125, 2875, 3150	2025	6	190, 251, 399, 463, 689, 871	77
Phragmites communis	11	850—1675	1250 (900—1400)	4	608, 624, 694, 736	55	4	1350, 1400, 2175, 2425	1850	4	225, 234, 449, 498	81
Fluminia arundinac.	13	150—1025	500 (325—575)	5	173, 223, 245, 310, 381	56	5	1125, 1200, 1525, 2075, 2875	1750	5	227, 239, 296, 365, 408	82
Glyceria aquatica ..	10	350—2200	1200 (975—1500)	4	74, 359, 397, 795	71	4	925, 1550, 1600, 1625	1425	4	130, 300, 340, 356	80
Typha latifolia	12	475—2300	1025 (725—1100)	4	103, 190, 537, 707	81	5	900, 1075, 1250, 1525, 2675	1475	5	107, 147, 168, 253, 388	86
Scirpus lacustris ..	9	475—1575	825 (625—950)	3	174, 176, 415	71	3	5075, 6000, 10100	7050	3	1196, 1394, 2508	75
Butomus umbellatus	8	250—850	450 (350—500)	4	55, 56, 77	87	3	325, 350, 375	350	3	46, 65, 65	82
Sparganium ramosum	10	525—1250	775 (600—875)	4	140, 147, 207, 253	80	4	875, 1175, 1350, 1525	1225	4	123, 179, 254, 299	83
Sparganium simplex	8	225—575	400 (325—500)	3	35, 45, 61	90	3	175, 175, 225	200	3	17, 21, 25	89
Lysimachia thyrsiflora	8	450—1275	875 (750—1025)	3	151, 167, 202	82	3	825, 950, 1025	950	3	122, 124, 160	86
Sagittaria sagittifolia	5	1500—2625	2150	2	114, 125	95	1	425		1	32	92
Alisma plantago	5	625—850	750									
Menyanthes trifoliata	5	750—1500	1400									
Calla palustris	5	650—1325	975									
Stratiotes aloides	8	1025—2900	1925 (1700-2200)	3	163, 244, 249	90						
Nuphar luteum	4	300—650	450	1	83	87	1	1725		1	178	90

kasvinosien pintaan tarttunut vesi ravistamalla ja valuttamalla. Juurakkoihin ja myöskin eräiden lajien pohjanpäällisiin osiin sitkeämmin tarttunut pintavesi poistettiin erikoisesti siten, että nuo kasvinosat levitettiin veneen laitojen varaan ripustetun rautalankaverkon päälle pidemmäksi ajaksi valumaan. Lisäksi oli tällöin tarpeellista paksujen juurakoiden (esim. *Phragmites*) halkaiseminen, niiden onttoihin nivelvälcihin imeytyneen veden poistamiseksi. Kuivapainon määräämistä varten, mikä toimitettiin 1 gr:n tarkkuudella, suoritettiin kuivaaminen sekä ulkoilmassa että kuivausriihessä. Yksinomaan ulkoilmassa kuivattuina on tehty painomääräykset vain kortteesta sekä osasta *Fluminian* pohjanpäällisiä versoja. Muut näytteet sensijaan on, muutaman päivän ulkoilmassa levitettyinä oltuaan, siirretty kuivausriiheen, missä ne saivat olla 3 vrk. n. 50—60° C lämmössä. Näin menetellen ei luonnollisestikaan saavutettu läheskään ehdotonta kuivapainoa.

Painomääräysten tulokset ilmenevät taulukosta 39. Pohjanpäällisten osien tuorepainon määräyksissä käytetyiltä 1 m² ruuduilta saadut arvot ovat siinä 4:llä jakamalla muutetut yhdenmukaisuuden vuoksi $^1/_4$ m²:ä vastaaviksi arvoiksi. Muuten ovat saadut tulokset esitetyt sellaisinaan, lukuunottamatta pohjanpäällisten osien tuorepainoja, joista koeruutujen runsaamman lukumäärän vuoksi on esitetty vain raja-arvot (minimi- ja maksimiarvo) sekä keskiarvo ja keskimääräinen vaihtelu.

Taulukon sisältämien tietojen mukaan ovat saman lajin vastaavat arvot eri koeruuduilla vaihdelleet hyvinkin paljon. Tämä johtuu siitä, että koeruutuja on otettu rehevyydeltään erilaisista kasvustoista. Samoin on saatu toisistaan melkoisesti poikkeavia arvoja saman kasvuston eri osista siinä vallitsevan rehevyysvyöhykkeellisyyden takia. Koeruutujen valinnalla eri rehevistä paikoista on pyritty määräämään lähemmin lajin keskimääräistä tuottoa $^1/_4$ m² kohti. Näin saaduista arvoista ei luonnollisestikaan voi tehdä minkäänlaisia arvioita lajin kokonaistuotosta järveltä, koska ei tunneta sen kasvustojen likimääräistäkään yhteistä pinta-alaa. Kumminkin voidaan saatuja tuloksia käyttää hyväksi tehtäessä likimääräisiä arvioita lajin keskimääräisestä tuotosta määräsuuruiselta alalta. Seuraavassa esitämme tuorepainojen keskiarvoista $^1/_4$ m²:llä lasketut tuorepainon ha-sadot kg:ssa.

Huomioonottaen monen lajin kasvustojen poikkeuksellisesti

Taulukko 40. Tuorepainon ha-sadot, kg (Frischgewicht pro ha, kg).

	Pohjanpäälliset osat kg	Pohjansisäiset osat kg	Koko kasvimassa kg
Equisetum fluviatile	38,000	81,000	119,000
Phragmites communis	50,000	74,000	124,000
Fluminia arundinacea	20,000	70,000	90,000
Glyceria aquatica	48,000	57,000	105,000
Typha latifolia	41,000	59,000	100,000
Scirpus lacustris	33,000	282,000	315,000
Butomus umbellatus	18,000	14,000	32,000
Sparganium ramosum	31,000	49,000	80,000
Sp. simplex	16,000	8,000	24,000
Lysimachia thyrsiflora	35,000	38,000	73,000
Sagittaria sagittifolia	86,000	(17,000)	(103,000)
Alisma plantago	30,000	—	104,000 [1]
Menyanthes trifoliata	56,000	—	—
Calla palustris	39,000	—	—
Stratiotes aloides	77,000	—	—
Nuphar luteum	18,000	(69,000)	(87,000)

heikomman rehevyyden (varsinkin Pohjoisjärvellä) kesällä 1931 (kts. s. 9), voidaan saatuja arvoja pitää osittain normaalia pienempinä, t.s. ne eivät pohjanpäälliseen kasvimassan tuottoon nähden anna todellista kuvaa Äyräpäänjärvellä vallitsevan vesikasvillisuuden rehevyydestä. Missä määrin eri lajit joutuivat kärsimään kesän 1931 poikkeuksellisista olosuhteista, ei voida varmuudella sanoa. Varsinkin pohjoisjärveläiset *Glyceria aquatica*-kasvustot (joista lajin kaikki painomääräykset ovat) kasvoivat tällöin paljon huonommin kuin edellisenä kesänä (1930). Sensijaan esim. *Equisetum*ista ei ainakaan silmämääräisesti arvioiden voinut sitä havaita.

Meillä Suomessa ovat aikaisemmin julkaisseet vesikasvien tuotosta tehtyjen painomääräysten tuloksia Mankonen (1932, s. 25—27) ja Vaheri (1932, s. 35—39). Mankonen on saanut Vargövikenjärvestä *Phragmites*in tuotoksi 1 ha kohti laskettuna pohjanpäällistä

[1] *Alisma*sta on yllä olevaan ha-satojen luetteloon merkitty kokonaissadon määräksi numerotieto, joka perustuu 3 koeruudulta (à $^1/_4$ m^2) määrättyyn verso- ja juurimassan yhteispainoon: 1,600, 2,975 ja 3,225 gr (vesi-% oli keskimäärin 87).

kasvimassaa tuoreena 31,300 kg ja kuivana 12,520 kg sekä pohjanalaista tuoreena 78,850 kg ja kuivana 19,713 kg; *Typha latifolia* tuottaa siellä vastaavasti 19,000 ja 3,800 sekä 33,750 ja 8,440 kg. *Scirpus lacustris* on tuottanut 1 m^2 kohti 1.925 pohjanpäällistä ja 4.950 kg pohjanalaista tuoretta painoa ja vastaavasti kuivana 0.385 ja 1.238 kg. Kuivatus on tapahtunut muutaman vuorokauden ajan 50—70° C kuumuudessa. VAHERI on saanut Jyväsjärvestä *Equisetum*in tuotoksi $^1/_4$ m^2 kohti pohjanpäällistä kasvimassaa tuoreena 700 ja 935 gr, ilmakuivana 116 ja 162 gr sekä absoluuttisen kuivana 91 ja 142 gr; pohjansisäistä kasvimassaa vastaavasti 1,150 ja 1,480 gr, 278 ja 290 gr sekä 239 ja 247 gr. *Phragmites*in tuotto on vastaavasti ollut pohj. pääll. 260 ja 1,040 gr, 87 ja 289 gr ja 75 ja 236 gr sekä pohj. sis. 205 ja 525 gr, 39 ja 102 gr ja 29 ja 83 gr; *Fluminian* pohj. pääll. 515 gr, 139 gr ja 111 gr sekä pohj. sis. 220 gr, 29 gr ja 25 gr; sekä *Scirpus lacustris*in pohj. pääll. 412 ja 420 gr, 105 ja 113 gr ynnä 88 ja 90 gr ja pohj. sis. 640 ja 1,195 gr, 116 ja 234 gr sekä 92 ja 21 gr. Absoluuttinen kuivaus on tällöin tapahtunut kuivauskaapissa 5 t. ajan 110° C kuumuudessa. — Nämä numerot Vargöviken- ja Jyväsjärvien vesikasvien tuotosta ovat yleensä pienempiä kuin vastaavat arvot samansuuruisilta aloilta Äyräpäänjärvestä. *Equisetum*in ja *Fluminian* pohjanpäällisten osien tuotto Jyväsjärvessä sekä *Phragmites*in tuotto Vargövikenjärvessä ovat suunnilleen yhtäpitäviä Äyräpäänjärvestä samansuuruisilta aloilta saatuihin painomääriin verrattuna.

KIRJALLISUUSLUETTELO.

Blomgren, N. u. Naumann, E., 1925, Untersuchungen über die höhere Vegetation des Sees Stråken bei Aneboda. Lunds Univ. Årsskrift. N. F. Avd. 2. Bd. 21. N:o 6.

Linkola, K., 1932 a, Vesiemme suurkasvillisuuden ja suurkasvien tutkiminen. Tutkimusohjelman luonnos. L. Y. s. 43—58.

—»— 1932 b, Alueellista lajitilastoa vesiemme putkilokasveista. Ibid., s. 86—101.

Mankonen, Kauko, K. K., 1932, Vesikasvillisuustutkimuksia Vargövikenjärvessä. Turkistalous, s. 11 ja 25.

Merikallio, E., 1929, Äyräpäänjärvi. Helsinki.

Nilsson, Alb., 1896, Om örtrika barrskogar. Tidskrift för skogshushållning. Årg. 24. Stockholm.

Nordqvist, Osc., 1915, Ett enhetligt system för utmärkande av vattenvegetationen på kartor. Meddelanden från kungl. lantbruksstyrelsen N:o 195 (N:o 2 år 1915). Stockholm.

Pantsar, Laini, 1933, Äyräpäänjärven vesikasvilajien ekologiaa. Vanamon Kasvitiet. Julk. 3.

Roivainen, H., 1932, Suomen vesikasvien talvehtimisesta. L. Y. s. 171—181.

Thunmark, Sven, 1931, Der See Fiolen und seine Vegetation. Acta Phytogeogr. Suecica II.

Vaheri, Erkki, 1932, Jyväsjärven kasvillisuus. Vanamon Kasvitiet. Julk. 3.

DEUTSCHES REFERAT.

ÜBER DIE WASSERVEGETATION DES ÄYRÄPÄÄNJÄRVI-SEES.

Geographisch-hydrographische Beschreibung. Der Äyräpäänjärvi-See liegt in SE-Finnland auf der karelischen Landenge ca. 40 km östlich von Viipuri (60° 37′ n. Br.) Dieser See ist durch seine überaus reiche Vogelfauna bekannt geworden, die der üppigen Wasservegetation ihre Existenz verdankt. Die naturwissenschaftliche Eigentümlichkeit des Sees ist jedoch stark gefährdet, da man eine Senkung desselben plant. Die vorliegende Untersuchung, die auf Beobachtungen in den Sommern 1929—31 fusst, ist zum Teil in dem Bestreben entstanden, die Wasservegetation des Sees, solange dieser noch unberührt ist, pflangengeographisch aufzunehmen.

Der Äyräpäänjärvi-See besteht aus zwei Teilen, dem nördlichen Teil (»Pohjoisjärvi») und dem südlichen Teil (»Eteläjärvi»). Die Gesamtlänge der beiden Teile beträgt ca. 11 km, die mittlere Breite 3—5 km und die Gesamtfläche des Sees ca. 6,000—7,000 ha. Die Höhe des Sees über dem Meeresspiegel ist 12 m. Die Umgebung ist ziemlich niedrig und eben und mit losen Aufschüttungen, vorzugsweise Sand, bedeckt, wie dies im allgemeinen auf der karelischen Landenge der Fall ist.

Noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts war der See viel grösser und tiefer als heute, bis infolge der Senkung des Vuoksi im Jahre 1857 auch der Spiegel des Äyräpäänjärvi um 1.5—2 m niedriger wurde. Die Übersichtskarte (Fig. 1, S. 2) zeigt in grossen Zügen die Veränderungen nach der Senkung und den heutigen Zustand. Das Wassergebiet erstreckte sich vor der Senkung bis ungef. zur 13 m-Isohypse (gebrochene Linie), nach derselben sank die Strandlinie bis ungefähr zum Aussenrand der heutigen Verlandungsweissmoorfläche (punktiert), während das heutige Wassergebiet bis zum Innenrande derselben reicht. Die schraffierte Fläche ist mit Helophytenvegetation bewachsen; innerhalb derselben findet man offenes Wasser (Wasserspross- und Bodenkräuter) sowie Schwimmblattvegetation (gestrichelt schraffiert).

Der Boden des Sees besteht in der Hauptsache aus Ton, darüber liegt gewöhnlich eine Gyttja- und Dyschicht von verschiedener Mächtigkeit. Der Tonboden ist meist sehr weich, vor allem in den offenen Teilen des Sees. Oft liegt auf dem Boden eine festere mit Feinsand gemischte Schicht von einigen Zentimetern Dicke. Fester Sand- oder Kiesboden findet sich nur an Landspitzen und am Boden der Flussbetten, in welchen das Wasser weit in den See fliesst.

Die Tiefe des Sees ist heute durchweg recht gering: im nördlichen Teile des Sees (offene Seefläche) 20—45 cm, im südlichen Teile 30—85 cm. Doch friert der See infolge der Strömung gewöhnlich nicht bis zum Boden. Das Wasser des Äyräpäänjärvi ist klar, die Reaktion fast neutral; doch lassen sich hierin Unterschiede bemerken zwischen dem W-Teil des südlichen Sees und dem nördlichen See mit den Grenzwerten pH 6.6—7.6 (Indikator Bromthymol-Blau). Die Temperatur des Wassers wird wegen der Seichtheit des Sees schnell durch die Veränderungen in der Lufttemperatur beeinflusst. Die höchste gemessene Temperatur im Wasser betrug 28° C (30. VI. 1931).

Der Bootsverkehr ist infolge der Seichtheit des Sees und der dichten Vegetation gering. Beweidung findet im Wassergebiet kaum statt. Geschnitten werden nur die *Equisetum*-Bestände. So ist der Einfluss der Kultur auf die Wasservegetation des Sees ganz unbedeutend, so dass alle Wasserpflanzen-Assoziationen sich ganz natürlich haben entwickeln können.

Untersuchungsmethoden. Untersucht wurde fast ausschliesslich nur die eigentliche Wasservegetation des Äyräpäänjärvi. Das Untersuchungsgebiet umfasst also hauptsächlich nur die unter normalen Verhältnissen mit Wasser bedeckten mittleren Teile des Sees, die nach dem Ufer zu durch den inneren Rand der Verlandungsweissmoorfläche begrenzt sind. Die Vegetation der letzteren wurde nur auf einigen Probeflächen von 5 × 5 m² Umfang mit Hilfe der Norrlinschen Skala untersucht (vgl. Tab. 1, S. 16).

Eine eingehende Kartierung der Wasservegetation wurde nur für kleine typische Flächen durchgeführt. Die verschiedenen Zeichen für die Wasserpflanzenarten auf diesen Siedlungskarten (S. 20, 34, 38, 45) wurden mit Beachtung der augenfälligsten morphologischen Eigentümlichkeiten der verschiedenen Arten gewählt; die benutzten Zeichen bilden dabei nach Nordqvists (1915) Vorbild vier Serien.

Die Unterscheidung der typischen Wasserpflanzen-Assoziationen liess sich recht leicht durchführen, da der grösste Teil der Wasserpflanzensiedlungen aus reinen Siedlungen (Beständen) bestand. Zu der gleichen Assoziation wurden dabei alle die Siedlungen gerechnet, bei denen die gleiche Art dominiert. Die Assoziationen sind nach der dominierenden Art benannt. Im ganzen wurden 44 verschiedene Wasserpflanzen-Assoziationen unterschieden, von denen 41 fast reine Assoziationen mit nur einer Art und nur 3 Misch-Assoziationen waren. Unberücksichtigt blieben nur einige Misch-Assoziationen. Die Gruppierung der Assoziationen wurde auf Grund der Einteilung von Linkola (1932 a) vorgenommen: 1) Schachtelhalm-Assoziationen (S. 22), 2) Wasserseggen-Assoziationen (liegen im See ausnahmsweise vor den vorigen nach der Mitte des Sees zu((S. 25), 3) Schilf-Assoziationen (S. 27), 4) Luftblattkräuter-Assoziationen (S. 51), 5) *Stratiotes*-Assoziationen (S. 67), 6) *Lobelia*-Assoziationen (S. 69), 7) Schwimmblattkräuter-Assoziationen (S. 71), 8) Wassersprosskräuter-Assoziationen (S. 76), 9) Armleuchtergewächs-Assoziationen (S. 81), 10) Bodenblattkräuter-Assoziationen (S. 82), 11) Wassermoos-Assoziationen (S. 85), 12) Assoziationen freischwimmender Wasserpflanzen (S. 85).

Bei den Siedlungsanalysen wurden zunächst grosse Probeflächen (in der

Regel 5 × 5 m²) verwendet und auf ihnen nach der Norrlinschen Dichtigkeitsskala die mittlere Dichtigkeit der verschiedenen Arten bestimmt. Darauf wurden genauere Analysen in den verschiedenen Teilen einer grösseren Probefläche für kleinere Probequadrate (1 dm²—1 m², meist 1/4 m²) vorgenommen, indem die Sprosszahl der verschiedenen Arten festgestellt und der Deckungsgrad in % geschätzt wurde. Bei der Berechnung der Sprosszahl einiger Arten bereitete die Auswahl einer passenden Einheit Schwierigkeiten. Dabei wurde im Einzelfalle verschieden verfahren; bei *Menyanthes* als Einheiten die Stengelknoten, bei *Nymphaea* und *Nuphar:* als Einheit das Blatt, bei *Hydrocharis* als Einheit die Blattrosette, bei *Elatine:* als Einheit das Blattpaar, bei *Lemna* und *Riccia* teilweise die Individuenzahl angesehen, während bei *Chara* und *Nitella* sowie bei den Wassermoosen keine Sprosszahlbestimmungen vorgenommen wurden. Im Zusammenhang mit den Siedlungsanalysen wurde gewöhnlich die Beschaffenheit des Bodens und die Tiefe des Wassers vermerkt und die Sprosslängen der Dominante gemessen.

Die Ergebnisse der Siedlungsanalysen sind in den Tabellen im Anschluss an die Assoziationsbeschreibungen mitgeteilt. Wegen der hohen Druckkosten liess sich jedoch nicht das ganze Material veröffentlichen, so dass die hier gegebenen Tabellen stark konzentriert sind. In der ersten Hauptkolumne (»Abundanz, grosse Prbfl.») ist die Abundanz der verschiedenen Arten auf den grossen Probeflächen (gewöhnlich 5 × 5 m²) nach der Norrlinschen Dichtigkeitsskala (1—10) angegeben. Die Dominante erhielt fast ausnahmslos den Wert 8—10. In den Tabellen ist jedoch der Dichtigkeitswert der Dominante einfach durch ein halbfett gedrucktes + bezeichnet. Ein gewöhnliches + gibt das Vorhandensein der betr. Art auf der Probefläche an, wenn der Dichtigkeitswert nicht näher bestimmt ist. In der zweiten Hauptkolumne (»Sprosszahl, kleine Prbfl.») ist die Anzahl und Grösse der in der Tabelle berücksichtigten kleinen Quadrate angegeben. In den Unterkolumnen sind nur die Grenzwerte der Sprosszahlen für die kleinen Quadrate der grossen Probeflächen (1a, 1b usw., die mit den entsprechenden der ersten Kolumne übereinstimmen) vermerkt. Der Minimumwert 0 gibt das Fehlen der betr. Art auf einem oder mehreren Quadraten einer grösseren Probefläche an. Das Zeichen + bedeutet, dass die Sprosszahl nicht bestimmt wurde. In der dritten Hauptkolumne (»Deckungs-%») ist die Anzahl und Grösse aller untersuchten Kleinquadrate angegeben. Für das Deckungsprozent der verschiedenen Arten ist der Minimum-, *Mittel-* und Maximumwert mitgeteilt. Der Mittelwert ist nicht vermerkt, wenn die betr. Art nur auf einigen untersuchten Quadraten vorkam, oder wenn die für mehrere Quadrate erhaltenen Deckungswerte nicht wesentlich voneinander abweichen. Wenn das Deckungs-% der betr. Art auf den verschiedenen Quadraten gleich war oder wenn die Art nur auf einem Quadrat auftrat, braucht der Deckungsgrad nur mit einer Ziffer angegeben zu werden. In der vierten Hauptkolumne (»Frequenz-%») bedeuten die Zahlen das prozentuale Auftreten der verschiedenen Pflanzenarten in den untersuchten Kleinquadraten.

Die Übergangszonen zwischen reinen Beständen der verschiedenen Arten wurden so festgestellt, dass die Schwankungen der Werte für die Sprosszahl

und den Deckungsgrad der betreffenden Arten auf Probequadraten von 1/4 m² Grösse, die hintereinander quer über die Übergangszone verlegt waren, untersucht wurden. Tab. 5, S. 30 enthält die Ergebnisse der Analyse für die *Phragmites-Equisetum*-Übergangszone (Breite ca. 13 m), Tab. 17, S. 57 für die *Alisma-Equisetum*-Übergangszone (Breite ca. 7 m).

Ein besonderer physiognomischer Zug der Wassersiedlungen der verschiedenen Arten ist das deutliche, gewöhnlich gürtelweise Schwanken der Üppigkeit (Sprosslänge) und Fertilität in den einzelnen Teilen der Siedlung. Dies wird näher durch die Profile S. 36, 41, 62 und 66 beleuchtet.

Das junge Alter der Vegetation. Besonders charakteristisch für die Wasservegetation des Sees ist, dass sie zum grössten Teil aus zahlreichen verschiedenen Assoziationen zusammengesetzt ist, deren Siedlungen ziemlich reine Bestände einer Art darstellen, die meist durcheinander und im allgemeinen in gleich tiefem Wasser und auch sonst offenbar auf gleichartigen Standorten gedeihen. Die gewöhnliche zonale Anordnung der Wasservegetation fehlt ganz ausser in der fast einheitlichen und sehr breiten *Equisetum*-Zone mehr nach dem Ufer zu. Dieser besondere Charakter der Wasservegetation ist nicht durch die Kultur bedingt (wenn wir von der Senkung des Sees absehen) sondern ist eine Folge des geringen Konkurrenzkampfes, der durch die Jugend der Vegetation auf der neuen, gegen früher viel grösseren Wuchsfläche bedingt ist. Vor der Senkung des Vuoksi (1857) war wegen der zu grossen Wassertiefe (über 2 m) die Makrophytenvegetation (vor allem die helophytische) gezwungen sich ausschliesslich in dem untieferen Uferwasser anzusiedeln. Nach der Senkung eroberten dann die verschiedenen Arten mit ihren Assoziationen schnell die gerade in bezug auf Tiefenverhältnisse günstige neue Wuchsfläche, bis nach ca. 70 Jahren der heutige Zustand erreicht wurde: fast überall im nördlichen Teil des Sees wächst eine sehr üppige Wasservegetation, und dasselbe ist auf weiten Flächen im südlichen Teile des Sees an der Rändern der offenen Seeflächen der Fall. Wegen ihrer Jugend hat die Wasservegetation jedoch trotz ihrer ungewöhnlichen Reichlichkeit bis heute noch nicht den Gleichgewichtszustand erreicht. Die Lage der Siedlungen der verschiedenen Assoziationen ist oft durch einen reinen Zufall bedingt. Die irgendwo Fuss fassenden Arten haben bald auf vegetativem Wege ihre Siedlungen wegen der Homogenität der Wuchsfläche ± gleichmässig nach allen Seiten hin ausdehnen können. Dabei konnten auch die schwächeren Arten ihre Herde frei erweitern. Da sich das freie Wuchsgebiet in Zukunft weiter verringern wird, kommen allerdings die reinen Siedlungen der einzelnen Arten immer mehr miteinander in Berührung, so dass immer mehr Mischsiedlungen entstehen werden, im denen die jeweils konkurrenzkräftigsten Arten als dominierende übrig bleiben. Der heutige Zustand wird jedoch noch lange anhalten, besonders in dem offeneren Teile des Sees.

Ringförmige Siedlungen. Besonders charakteristisch für die Wasservegetation im Äyräpäänjärvi ist auch, dass sich die Siedlungen mancher Arten in der gleichen Siedlungsform wiederholen. Die konkurrenzfreie homogene Wuchsfläche und die kräftige vegetative Vermehrungsweise haben zur

Folge gehabt, dass sich die reinen Siedlungen mehrerer Arten nach jeder Richtung hin gleichmässig ausgebreitet und eine kreisförmige Gestaltung angenommen haben. In den Assoziationen einiger Arten ist die Entwicklung dann so weiter gegangen, dass die ursprünglich kompakte kreisförmige Siedlung von der Mitte aus offen wurde, und so sind ringförmige Siedlungen entstanden, die dann entweder ringförmig blieben oder zu aus einzelnen Stücken bestehenden Ringen wurden. Besondere Neigung zu ringförmigen Siedlungen zeigen *Fluminia* und *Glyceria aquatica* sowie stellenweise in südlichen Teile des Sees auch *Phragmites* und *Sagittaria*. Ausserdem wurde eine ringförmige *Butomus*-Siedlung und einige ringförmige *Lysimachia*-Bestände angetroffen. Auch in *Scirpus lacustris*-Siedlungen ist die Mitte, die durch Dickerwerden des Torfes vom Wasser blossgelegt wurde, sehr licht, so dass die Siedlungen fast ringförmige Gestalt haben.

In den ringförmigen Siedlungen zeigt sich eine sehr scharfe ökologische »Schwelle» auf im übrigen ganz homogener Wuchsfläche. An der Aussenseite des Ringes sind die Wuchsmöglichkeiten besonders vorteilhaft. In den meisten Fällen erobert der Aussenrand des Ringes ganz neues Wuchsgebiet, wo vorher keine andere Vegetation wuchs als vielleicht anspruchslose Bodenblattkräuter. Von dem Aussenrand radial nach dem Innenrand zu wird jedoch die Wuchsmöglichkeit immer kleiner um am inneren Rande fast gleich null zu werden. — Alles dies zeigt sich deutlich in der verschiedenen Üppigkeit und Fertilität in den einzelnen Teilen des Ringes. Am weitesten draussen haben wir eine niedrigwüchsige und sterile »Verjüngungs»-Zone (vgl. die Profile S. 36 und 41, Zone a—b), in der Mitte die üppigste und fertilste Zone (b—c), am weitesten nach innen zu die breiteste, ± sterile und undichte Zone, die »Schwächungszone» (c—d). Abb. 13 und 15, S. 36 und 37 zeigen die üppigste Zone des *Fluminia*- bzw. *Glyceria*- Ringes, davor die Verjüngungszone (in Abb. 13 mit den spitzenförmigen Sprossen). Das Profil S. 66 gibt den *Sagittaria*-Ring wieder.

Im Jugendstadium der *Fluminia*-Ringbildung wurde ein geschlossener Ring angetroffen mit einen Durchmesser von ca. 13 m und einer deutlich sich abhebenden lichter werdenden Mitte von 3 m Durchmesser. Das folgende Stadium hat ein vollständig vegetationsfreies Zentrum. Innerhalb sehr ausgedehnter Ringe (Durchmesser der grössten ca. 120 m), die meist nicht mehr geschlossen sind, wachsen gewöhnlich Siedlungen vieler anderer Arten und bisweilen auch kleine, aber sehr verkümmerte *Fluminia*-Siedlungen, und zwar hie und da als kleine Ringe (vgl. Karte S. 34 und Abb. 11, S. 33). Torfbildung ist deutlich festzustellen, am reichlichsten am Innenrande des Ringes. Dagegen fehlt von der vegetationslosen Mitte fast genau bis zum inneren Rande des Ringes Torf fast ganz, da dieser offenbar infolge schnellen Verwesens ganz verschwunden ist. Der Durchmesser der jüngsten *Glyceria*-Ringe ist gewöhnlich 8—10 m (die Karte S. 38 gibt einen jungen *Glyceria*-Ring wieder). Die Mitte grosser (Durchmesser ca. 50—60 m), meist geschlossener Ringe bleibt fast vegetationslos. Die Torfbildung ist gering. *Sagittaria*-Ringe habe ich nur in Form älterer, sehr regelmässig entwickelter geschlossener Ringe (Karte, S. 20) angetroffen, deren Durchmesser ca. 5 m war. Die Torfbildung ist gering. Die *Phragmites*-

Bögen sind licht und ungewöhnlich ausgedehnt (Durchmesser mehrere Hundert Meter). Die Torfbildung ist kräftig und der Torf nicht verwesend. In Assoziationen, die zu den *Scirpus lacustris*-Ringsiedlungen zu rechnen sind (Durchmesser 20—25 m), ist die Torfbildung ungewöhnlich kräftig. Der ständig zuwachsende Torf verdichtet sich in der Mitte der Siedlung zu einer festen, ca. 20 cm dicken Schicht.

Die Entstehung und Ausbreitung ringförmiger Siedlungen wurde wie bei den kreisförmigen Siedlungen durch die konkurrenzfreie, günstige und homogene Wuchsfläche und die starke vegetative Vermehrungsweise ermöglicht. Die eigentliche Ursache ist damit jedoch noch nicht angegeben und sie ist vorläufig noch unaufgeklärt, trotzdem gerade in der vorliegenden Untersuchung den ringförmigen Siedlungen besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Das Beobachtungsmaterial für diese gestattet nur blosse Vermutungen betr. ihre Entstehung, wobei sich folgende Fragen erheben: Wodurch ist zunächst das Verschwinden der Vegetation in der Mitte der Kreissiedlung bedingt? Warum bleibt und wächst diese vegetationslose (ausgenommen in alten *Fluminia*-Ringen) Fläche in der Mitte in dem Masse, wie die Siedlung sich ausdehnt?

Am nächsten liegt die Vermutung, dass durch die Ringbildung irgendwie die Wuchsfläche verschlechtert wird, und zwar zunächst in der Mitte der kompakten Kreissiedlung und später vom Innenrand des Ringes nach aussen zu, so dass die Siedlung zuerst in der Mitte und dann immer weiter nach der Peripherie zu abstirbt und nicht im Stande ist, von dem inneren Rande nach der Mitte hin wieder vorzudringen. Ist nun die Verschlechterung der Wuchsfläche dadurch veranlasst, dass die Ringbildung dem Boden allmählich Nährstoffe entzieht, welche für die betr. Pflanzenart notwendig sind, und welches sind diese Nährstoffe, oder wird durch die Verwesungsüberreste der Standboden irgendwie verdorben? Auf die erstere Frage sei nicht näher eingegangen, für die letztere lassen sich in einigen Fällen mehr oder weniger wahrscheinliche Vermutungen anführen.

Bei den *Scirpus*-Siedlungen ist die Bildung einer vegetationslosen Fläche in der Mitte durch die Entstehung eines festen und dicken Torfpolsters bedingt, in dem die Rhizome im Längenwachstum gehindert werden und ersticken. Betr. die Torfbildung bei *Fluminia* wurde schon oben erwähnt, dass sie am Innenrand des Ringes am kräftigsten ist, während sie nach der Mitte zu fast unmittelbar an diesem abrupt aufhört. Das ist ein Beweis für die grosse Schnelligkeit des Verwesungsprozesses, die durch den zarten Bau der Rhizome bei *Fluminia* bedingt ist. Die bei der Verwesung sich bildenden reichlichen Gase veranlassen vielleicht das Absterben der ursprünglichen kompakten Ringvegetation in der Mitte und gleichzeitig das Verkümmern und schliessliche Absterben der Sprosse am Innenrand des Ringes. Wenn in der Mitte älterer *Fluminia*-Ringe Siedlungen anderer Arten üppig wachsen, so deutet das darauf hin, dass *Fluminia* vorher die für diese Arten gerade wichtigen Nährstoffe im Boden nicht verbraucht hatte, während das kümmernde Wachstum der *Fluminia*-Kleinsiedlungen an der inneren Seite der *Fluminia*-Mutterringe vielleicht dadurch zu erklären ist, dass der Mutterring an dieser Stelle die gerade für

Fluminia unbedingt notwendigen Nährstoffe verbraucht hat. — Die Entstehung ringförmiger *Glyceria*-Siedlungen dürfte wohl durch ähnliche Umstände bedingt sein wie die der *Fluminia*-Ringe. Bei der Bildung geschlossener ringförmiger *Sagittaria*-Siedlungen zeigen sich jedoch keine solchen Erscheinungen, die Folgerungen betr. die Entstehung solcher Ringbildung gestatteten. Auf jeden Fall steht die Bildung ringförmiger Siedlungen in offenbarem Kausalverhältnis zu den durch die Ringbildung im Boden hervorgerufenen Veränderungen.

Die Neigung zu ringförmiger Bildung scheint deutlich von grossen Standortsansprüchen der die betr. Siedlungen bildenden Arten abhängig zu sein, da die Ringbildungsfähigkeit in erster Linie auf die eutraphentischen Helophyten, die eine kräftige vegetative Vermehrungsweise besitzen und dichte Siedlungen bilden, beschränkt ist. Vor allem sind *Fluminia*, *Glyceria* und *Sagittaria* infolge ihrer edaphischen Ansprüche sehr empfindlich gegen die durch ihr sehr üppiges Wachstum im Boden hervorgerufenen Veränderungen.

Die kleineren und grösseren Siedlungen der übrigen anspruchsvollen Helophyten im Äyräpäänjärvi sind dagegen immer noch durchgehends kompakt. Die zahlreichen vielformigen *Sparganium ramosum*-Siedlungen in den offenen Teilen des nördlichen Sees haben indessen (vielleicht infolge ihrer Jugend) noch nicht die für die Ringbildung notwendige Üppigkeit erreicht. Für den Tåkern-See in Schweden erwähnt dagegen Nilsson (1896), dass er hier auch *Sparganium ramosum*-Ringsiedlungen gefunden habe. Die *Typha*-Siedlungen im Äyräpäänjärvi liegen in der Hauptsache am Rand vorspringender Schachtelhalmsiedlungen, so dass die Bildung ringförmiger Siedlungen schon aus diesem Grunde unmöglich war. Dass die *Butomus*-Siedlungen dauernd kompakt bleiben, ist offenbar zum grossen Teil durch ihr lichtes Wachstum bedingt.

Die Assoziationen der anspruchslosen Helophyten wie *Lysimachia thyrsiflora*, *Menyanthes* und *Calla* bleiben trotz ihrer Üppigkeit dauernd kompakt. Diese Arten sind also gerade wegen ihrer Anspruchslosigkeit nicht besonders empfindlich für Veränderungen, jedenfalls nicht in dem Grade, dass die mittleren Teile der Siedlungen infolge der Ringbildung ganz vegetationslos würden. Zwar habe ich einige *Lysimachia*-Siedlungen angetroffen, in denen die Mitte vegetationslos war, doch lässt sich hier die ringförmige Gestaltung auf die Einwirkung des Eises zurückführen; dass Eis reisst nämlich wegen der Seichtigkeit des Wassers grosse Vegetionsstücke los. Eine vermittelnde Stellung nehmen die *Carex rostrata*-Siedlungen der mittleren Teile des Sees ein, wo der ringförmige Teil durch eine ungewöhnlich üppige sterile Randzone und die Mitte durch einen gleichmässig lichten fertilen Teil vertreten wird (Abb. 8, S. 25). *Carex rostrata* ist auch die einzige anspruchslose Art, deren Siedlungen deutliche Anzeichen von Ringbildung zeigen.

Der Seetyp des Äyräpäänjärvi. Der See lässt sich nicht in ein bisher aufgestelltes Seentypensystem einreihen. — Jedenfalls ist der Äyräpäänjärvi als sehr eutroph (in der allgemeinen Bedeutung des Wortes) zu bezeichnen. Schon der Artenreichtum des Wassergebietes und die grosse Anzahl der anspruchsvollen Arten, beweist das. Kap. V enthält ein Verzeichnis der im

Wassergebiet gefundenen Arten, deren Gesamtzahl 60 beträgt. Die Anzahl der eutraphenten (Linkola 1932 b) Arten ist 22 oder 37 %. Im Verzeichnis sind die Eutraphenten mit einem Sternchen bezeichnet. Vor allem zeigt die ungewöhnliche Reichlichkeit und Üppigkeit der Vegetation den eutrophen Charakter des Sees. Besonders sind die Grossassoziationen dreier anspruchsvoller Arten nämlich *Glyceria aquatica* in beiden Teilen des Sees und *Fluminia* und *Sparganium ramosum* in dem nördlichen Teil des Sees zu erwähnen. Die beiden letzteren werden im südlichen Teile durch die üppigen bisweilen auch weniger zahlreichen *Butomus*- und *Sagittaria*-Siedlungen vertreten. Die eutraphente Vegetation kämpft schon heute in den Teilen des Sees innerhalb der Schachtelhalmbestände in bezug auf Reichlichkeit erfolgreich mit den Assoziationen der anspruchslosen Arten (die Schachtelhalmbestände ausgenommen).

Von oligotraphenter Vegetation im südlichen Teile des Sees sind die *Isoëtes lacustre*-Grosssiedlungen zu erwähnen, die offenbar ein Relikt aus der Zeit vor der Senkung des Sees (1857) darstellen, sowie die *Lobelia*-Siedlungen in beiden Teilen des Sees. Diese Assoziationen werden jedoch in dem Masse verschwinden wie die Vegetation von Pflanzen mit Luftsprossen sich auf ihren Standorten nach den mittleren Teilen der offenen Seeflächen hin ausbreiten, die ebenso eutroph wie die Teile des Sees zu sein scheinen, in denen sich die anspruchsvollere Vegetation schon stark hat ausbreiten können. Das zeigen die üppigen *Glyceria*-Ringe, die sich sporadisch im *Isoëtes*-Gebiet des südlichen und im *Lobelia*-Gebiet des nördlichen Teilsees gebildet haben sowie die im südlichen Teile des Sees im *Lobelia*-Gebiet wachsenden ebenfalls sehr üppigen *Sagittaria*-Siedlungen (vgl. Karte S. 20 und 32 sowie Abb. S. 37.)

Gewichtsquantitative Bestimmungen. Untersuchungen der Produktion der Pflanzenmasse wurden für 16 Arten vorgenommen und zwar gesondert für die Pflanzenteile über dem Boden und in demselben. Die ersteren wurden zwecks Wägung unmittelbar über dem Boden auf einer durch einen hölzernen quadratischen Rahmen begrenzten Fläche mit einer Sichel oder einem Messer abgeschnitten. Die im Boden befindlichen Pflanzenteile (Wurzeln und Rhizome) wurden so herausgehoben, dass mit einer Stichsäge senkrechte Schnitte an einem in den Boden gedrückten quadratischen Rahmen entlang gemacht und mit der Stichsäge oder mit einem Spaten das so erhaltene kubische Bodenstück weiter zerstückelt wurde. Die schliessliche Loslösung der Pflanzenteile von der Bodenerde wurde mit der Hand ausgeführt, worauf die Pflanzenteile sorgfältig gereinigt und die lebenden und toten Teile getrennt wurden. Zur Bestimmung des Trockengewichts der lebenden Pflanzenmasse wurden die Pflanzenteile in einer Korndarre bei ca. 50—60° C drei Tage lang getrocknet, ausgenommen die über dem Boden befindlichen Teile von *Equisetum*- und einem Teil von *Fluminia*, die in der freien Luft getrocknet wurden. Die Ergebnisse der Gewichtsbestimmungen sind in Tab. 39, S. 102 mitgeteilt. In Tab. 40, S. 104 sind die ha-Erträge, aus den mittleren Werten des Frischgewichtes für 1/4 m² berechnet, in kg angegeben und zwar gesondert für die Teile über (linke Spalte) und in (mittlere Spalte) dem Boden sowie das Gesamtgewicht der Pflanzenteile (rechte Spalte).